

**Archeologische opgraving
Antwerpen – ZNA-Kempenstraat
Sas van de Schijn**

Jordi Bruggeman, Liesbeth Claessens en Natasja Reyns

Colofon

Rapporten van het archeologisch onderzoeksbureau All-Archeo bvba 275

Aard onderzoek: opgraving
Vergunningsnummer: 2015/271
Sitenummer stad Antwerpen: A402
Naam aanvrager: Jordi Bruggeman
Naam site: Anwerpen, ZNA-Kempenstraat

Opdrachtgever: Kairos nv, Heistraat 129, 2610 WILRIJK
Eigenaar: Euro Immo Star nv, Brogniezstraat 54, 1070 BRUSSEL
Administratief toezicht: Agentschap Onroerend erfgoed Antwerpen, Leendert van der Meij, Anna-Bijnsgebouw,
Lange Kievitstraat 111 - 113, bus 53, 2018 ANTWERPEN
Wetenschappelijke begeleiding: Karen Minsaer, Stad Antwerpen | Stadsontwikkeling | Onroerend Erfgoed
Archeologie, Grote Markt 1, 2000 ANTWERPEN

All-Archeo bvba
Laagstraat 12
B-9140 Temse

info@all-archeo .be
0478 36 57 07
0498 15 84 40

D/2016/12.807/18

© All-Archeo bvba, 2016

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en /of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

All-Archeo bvba aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek. De aanbevelingen dienen louter ter advisering van het bevoegde gezag, zijnde het agentschap Onroerend Erfgoed.

Inhoudsopgave

1 INLEIDING.....	5
2 ADMINISTRATIEVE FICHE.....	7
3 PROJECTGEGEVENS EN AFBAKENING ONDERZOEK.....	9
3.1 Afbakening studiegebied.....	9
3.2 Aard bedreiging.....	10
3.2.1 Algemeen kader.....	10
3.2.2 Analyse van de geplande verstoringen.....	13
3.3 Onderzoeksopdracht	15
4 BESCHRIJVING REFERENTIESITUATIE.....	17
4.1 Landschappelijke context.....	17
4.1.1 Topografie.....	17
4.1.2 Hydrografie.....	18
4.1.3 Bodem.....	18
4.2 Historische gegevens.....	20
4.2.1 Situatie binnen het onderzoeksgebied voor de inrichting van Schijnslui.....	20
4.2.1.1 Algemeen.....	20
4.2.1.2 Cartografische analyse.....	21
4.2.2 Het sas van de Schijn.....	22
4.2.2.1 Algemeen.....	22
4.2.2.2 Cartografische analyse.....	25
4.2.3 Het spoorwegemplacement.....	29
4.3 Archeologische voorkennis.....	31
4.3.1 Centrale Archeologische Inventaris.....	31
4.3.2 Spaanse omwalling.....	32
4.3.3 Archeologisch vooronderzoek binnen het projectgebied.....	36
4.3.4 Inschatting intactheid archeologisch erfgoed en archeologische potentie.....	38
5 RESULTATEN TERREINONDERZOEK.....	39
5.1 Toegepaste methoden en technieken.....	39
5.2 Paleolandschappelijk booronderzoek.....	43
5.3 Sas van de Schijn.....	50
5.3.1 Algemene beschrijving.....	50
5.3.2 Waterleiding onder de wal.....	54
5.3.3 Waterleiding door de gracht.....	59
5.3.4 Waterleiding onder de bedekte weg en glacis.....	64
5.3.5 Fundering en vloer.....	64
5.3.6 Bodemopbouw.....	65
5.3.6.1 Gemeenschappelijke kenmerken.....	65
5.3.6.2 Profielen buiten de keermuren.....	66
5.3.6.3 Profielen binnen de waterleiding.....	68
5.4 Resten van het spoorwegemplacement.....	69
6 DISCUSSIE: WERKING VAN DE SLUIS.....	71
7 MOGELIJKHEDEN TOT INTEGRATIE.....	73

8 ANTWOORD ONDERZOEKSVRAGEN.....	75
9 SAMENVATTING.....	79
10 BIBLIOGRAFIE.....	81
10.1 Publicaties.....	81
10.2 Historische bronnen.....	82
10.3 Cartografische bronnen.....	82
10.4 Fotografische bronnen.....	83
10.5 Websites.....	83
11 BIJLAGEN.....	85
11.1 Lijst van afkortingen.....	85
11.2 Glossarium.....	85
11.3 Archeologische periodes.....	87
11.4 Plannen en tekeningen.....	87
11.5 Boorstaten paleolandschappelijk booronderzoek.....	88
11.6 Murenlijst.....	90
11.7 Sporenlijst.....	93
11.8 Lagenlijst.....	93
11.9 Vondstenlijst.....	100
11.10 Monsterlijsten.....	100
11.10.1 Hout.....	100
11.10.2 Pollenprofielen.....	101
11.10.3 Bulkmonsters.....	101
11.10.4 Baksteen- en natuursteenstalen.....	102
11.10.5 Mortelstalen.....	102
11.11 Digitale gegevensdrager.....	102

1 Inleiding

Het nieuwe ZNA-ziekenhuis wordt gebouwd op de kop van Park Spoor Noord binnen het BPA stedelijk park spoor noord (bouwpercelen W1 en W2 van het BPA). De Kop Spoor Noord is de stedelijke ontwikkelingszone tussen het Park Spoor Noord en de Leien. De site van het ZNA ligt ter hoogte van de Kempenstraat/ Kempisch dok. Het nieuwe ziekenhuis zal ongeveer 65.000 m² groot zijn en zal over een eigen spoed, intensieve zorg, materniteit, hospitalisatieafdelingen, dagziekenhuis en polikliniek beschikken.

Het nieuwe ZNA-ziekenhuis zal tot stand komen in het kader van een publiekprivate samenwerking. Voor de opdracht werd na goedkeuring van de raad van bestuur van ZNA het consortium “Kairos – Immo Star” aangeduid. Naast het ziekenhuis voorziet het project ook in de bouw van twee flankerende woontorens.

In 2003 werd omwille van geplande ontwikkelingen en onder coördinatie van de stedelijke dienst archeologie een waardestellend archeologisch onderzoek uitgevoerd op het toenmalige spoorwegemplacement. Het onderzoek resulteerde in drie archeologische advieszones voor het volledige, te ontwikkelen spoorwegemplacement. Daarnaast werd ten noorden van de Noorderlaan het Sas van de Schijn aangetroffen.¹

In het kader van de geplande ontwikkeling van de site ZNA adviseert het agentschap Onroerend Erfgoed en de stedelijke dienst archeologie van de stad Antwerpen de archeologische opgraving van de volledige Schijnsluit en een paleolandschappelijk onderzoek van het omliggende gebied (W1-3), uitgezonderd de voormalige vestinggracht. Het projectgebied is 25.138 m² groot, waarvan 2.500 m² te onderzoeken is in functie van de opgraving van de constructie van de Schijnsluit en 1 ha voor paleolandschappelijk onderzoek.

De opdracht voor het uitvoeren van dit onderzoek (W1 en W2) werd aan All-Archeo bvba toegewezen door Kairos nv. Een zone van circa 0,5 ha (W3) van het paleolandschappelijk onderzoek maakt er geen deel van uit, aangezien die zone deel uitmaakt van een latere ontwikkeling van het terrein. Voorliggend rapport vormt de neerslag van het onderzoek in zones W1 en W2. Het onderzoek werd uitgevoerd onder leiding van Jordi Bruggeman van 29 juni 2015 tot 17 juli 2015.

Graag wensen we hierbij een aantal personen te bedanken. De medewerkers van de Dienst Archeologie van de Stad Antwerpen stonden in voor de wetenschappelijke opvolging van het onderzoek. Hierbij gaat bijzondere dank uit naar Karen Minsaer en Johan Veeckman. Zij namen een groot deel van de publiekswerking voor hun rekening en gaven hiermee ruchtbaarheid aan het project. Verder zijn we het Simon Stevin Vlaams Vestingbouwkundig Centrum dankbaar voor de aangereikte historische gegevens en archieftoegangen. Hugo Magielse bezorgde ons deze informatie en gaf ons een vestingbouwkundig vocabularium. Verder hadden we contact met Paul Van Pul, die informatie over de samenstelling en terminologie van houten vloeren in historische sluizen bezorgde en vergelijkingsmateriaal aanreikte.

1 Schryvers/Veeckman 2003

2 Administratieve fiche

Administratieve gegevens	
<i>Naam van de opdrachtgever</i>	Kairos nv
<i>Naam van de uitvoerder</i>	All-Archeo bvba
<i>Naam van de vergunninghouder</i>	Jordi Bruggeman
<i>Beheer en plaats van de geregistreerde data en opgravingsdocumentatie</i>	Wordt overgedragen aan de Dienst Archeologie van de Stad Antwerpen
<i>Beheer en de plaats van de vondsten en stalen</i>	Wordt overgedragen aan de Dienst Archeologie van de Stad Antwerpen
<i>Projectcodes</i>	2015/271, A402
<i>Vindplaatsnaam</i>	Antwerpen – ZNA-Kempenstraat
<i>Locatie met vermelding van provincie, gemeente, deelgemeente, plaats, toponiem en minimaal 4 xy-Lambertcoördinaten</i>	Zie 3.1 Afbakening studiegebied
<i>Kadasterperceel met vermelding van gemeente, afdeling, sectie, perceelsnummer(s)</i>	Antwerpen, afdeling 7, sectie G, perceel 1309R2
<i>Kaart van het onderzoeksgebied op basis van de topografische kaart op schaal 1:10000</i>	Zie 4.1.1 Topografie
<i>Begin- en einddatum uitvoering onderzoek</i>	29 juni tot 17 juli 2015
Omschrijving van de onderzoeksopdracht	
<i>Verwijzing naar de bijzondere voorwaarden, die zijn opgenomen in de vergunning</i>	Bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een archeologische opgraving: Antwerpen, ZNA-Kempenstraat
<i>Omschrijving van de archeologische verwachtingen</i>	<p>– Paleolanschappelijk booronderzoek: In de omgeving van het onderzoeksgebied werden reeds een aantal vondsten uit de steentijd (Mesolithicum en Neolithicum) vastgesteld. Het aantreffen van vindplaatsen uit de steentijd is dan ook plausibel.</p> <p>– Opgraving: Het archeologisch vooronderzoek heeft de aanwezigheid aangetoond van een inundatiesluis uit 1818 die tot doel had het waterpeil in de Antwerpse vestgrachten op peil te houden.</p>
<i>Wetenschappelijke vraagstelling met betrekking tot het onderzoeksgebied</i>	De bedoeling is het onderzoeken van de aanwezige archeologische waarden en toegang krijgen tot hun informatiewaarde om zo te komen tot kenniswinst met betrekking tot de aard van de resten, de chronologische periode waartoe de resten behoren en de regio waarin de resten zich bevinden.
<i>Doelen en wensen van de natuurlijke persoon of rechtspersoon die door zijn actie of acties de ingreep van de bodem veroorzaakt of noodzakelijk maakt</i>	Het nieuwe ZNA-ziekenhuis wordt gebouwd ter hoogte van de onderzoekslocatie. Het nieuwe ziekenhuis zal over een eigen spoed, intensieve zorg, materniteit, hospitalisatieafdelingen, dagziekenhuis en polikliniek beschikken.
<i>Eventuele randvoorwaarden</i>	Niet van toepassing
Eventuele raadpleging van specialisten	
<i>Omschrijving van de inbreng van specialisten als hun advies werd ingevonnen bij substantiële staalname voor specialistisch onderzoek</i>	Niet van toepassing

<i>Omschrijving van de inbreng van specialisten als zij betrokken worden bij de conservatie</i>	Niet van toepassing
<i>Omschrijving van de algemene wetenschappelijke adviseren door personen die buiten het project stonden</i>	Karen Minsaer, Dienst Archeologie van de Stad Antwerpen (wetenschappelijke begeleiding) Rob Paulussen, GEA-Consult (bodembkundige)

3 Projectgegevens en afbakening onderzoek

3.1 Afbakening studiegebied

Het projectgebied is gelegen in de provincie Antwerpen, stad Antwerpen (Fig. 1), perceel 1309 R 2 (kadaster Antwerpen, 7de afdeling, sectie G). Het projectgebied is 25.138 m² groot, waarvan 2.500 m² te onderzoeken in functie van de volledige opgraving van de constructie van de Schijnsuis en circa 0,5 ha voor het paleolandschappelijk onderzoek. Het is volgens het gewestplan gelegen in een zone voor ambachtelijke bedrijven en kmo's (1100). Het onderzoeksgebied is momenteel braakliggend.

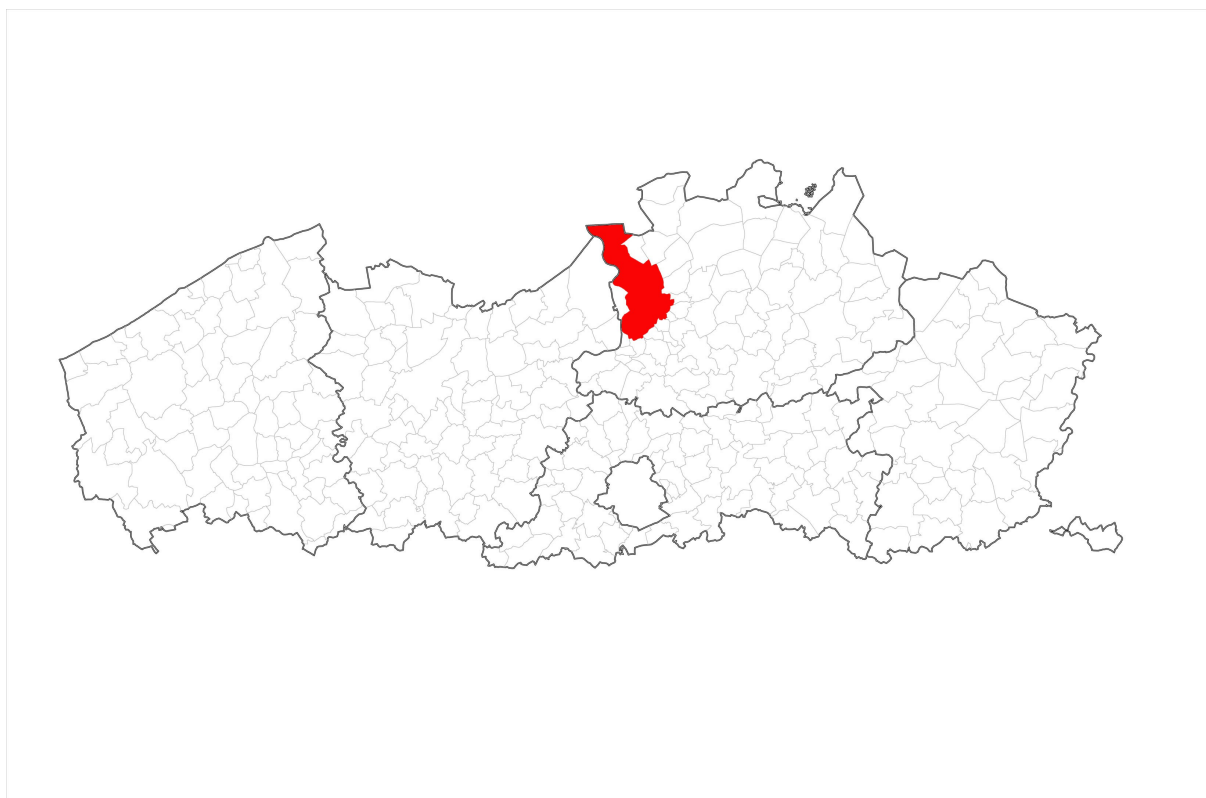


Fig. 1: Situeringsplan Antwerpen

- Administratieve gegevens met betrekking tot de locatie van het onderzoek:
 - Provincie: Antwerpen
 - Locatie: Antwerpen
 - Plaats: Kempenstraat, Noorderlaan, Binnenvaartstraat, Londenstraat
 - x/y Lambert 72-coördinaten sluis:
 - 153215; 213518
 - 153239; 213518
 - 153168; 213457
 - 153195; 213457
 - x/y Lambert 72-coördinaten paleolandschappelijk booronderzoek:
 - 153242; 213518
 - 153242; 213457
 - 153338; 213518
 - 153338; 213457

Het plangebied is een restant van het voormalig spooremlacement Spoor Noord en is ruwweg gesitueerd aan de noordrand van de historische binnenstad en 19de-eeuwse gordel tussen de Ring van Antwerpen het dokkencomplex met het Kempisch dok, het Asiadok en het Willemdok. Het Park Spoor Noord ligt in het verlengde van het plangebied aan de oostzijde.²



Fig. 2: Kleurenorthofoto winter 2014 met een situering van het onderzoeksgebied (<http://www.geopunt.be/kaart>)

Het onderzoeksterrein wordt aan de noordzijde begrensd door de Kempenstraat en aan de oostzijde door een braakliggende zone, die deel uitmaakt van een latere ontwikkeling. Aan de zuidzijde bevindt zich de Noorderlaan. Aanpalende aan de westzijde bevindt zich de Kempenstraat en Binnenvaartstraat (Fig. 2).

3.2 Aard bedreiging

3.2.1 Algemeen kader

Het Ruimtelijk Uitvoeringsplan (RUP) 'Zorgsite Kempenstraat' kadert binnen de wens van het stadsbestuur van Antwerpen om de bouw van het nieuwe centrumziekenhuis van Ziekenhuis Netwerk Antwerpen (ZNA) mogelijk te maken aan de Kempenstraat. De raad van bestuur ZNA besliste op 15 mei 2012 om een nieuw ziekenhuis te bouwen op Kop Spoor Noord aan de Kempenstraat.³

Het nieuwe ziekenhuis wordt grotendeels gebouwd binnen de huidige contour van het BPA Stedelijk Park Spoor Noord (bouwpercelen w1 en w2 van het BPA) dat definitief aanvaard is door de gemeenteraad op 18 oktober 2004 (MB 29 juni 2005) (Fig. 3).⁴ De zone die het onderwerp is van het BPA Stedelijk Park Spoor Noord beslaat het spoorwegemplacement Antwerpen-Dam, een terrein van ongeveer 15 ha groot dat zich in grote lijnen situeert tussen Schijnpoot, Viséstraat, Ellermanstraat, Kempenstraat, Hardenvoort en Lange Lobroekstraat.⁵ Door de uitzonderlijke en specifieke aard van het programma en van de typologie van een ziekenhuis

² S.N. 2015, 4

³ S.N. 2015, 4

⁴ S.N. 2015, 3

⁵ Schryvers/Veeckman 2003, 5

wijkt het project zoals goedgekeurd door de raad van bestuur ZNA op een aantal punten af van het goedgekeurde BPA en is een gedeeltelijke opheffing van het BPA door middel van de opmaak van een nieuw RUP nodig.⁶

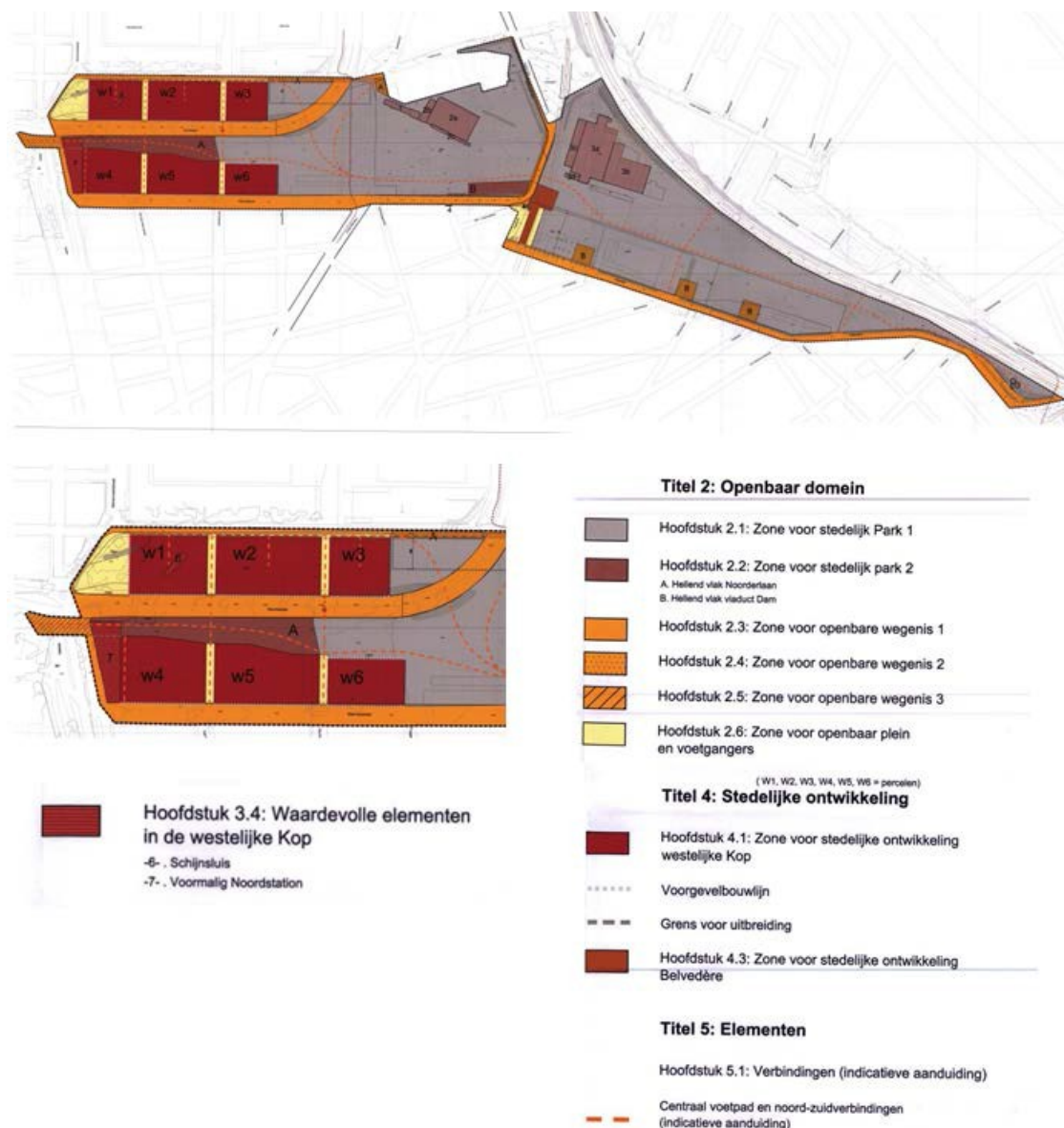


Fig. 3: BPA stedelijk park spoor noord MB 29 juni 2005 (RUP Zorgsite Kempenstraat, toelichtingsnota februari 2015, 54)

In het geldende BPA bestaat de Kop Spoor Noord uit 6 bouwpercelen die bestemd zijn als 'zone voor stedelijke ontwikkeling westelijke Kop'. Het projectgebied voor het ziekenhuis van ZNA bestaat uit 2 bouwpercelen w1 en w2 inclusief de publieke noord/zuid verbinding tussen de twee bouwpercelen in. Het nieuwe ziekenhuis zal over een eigen spoed, intensieve zorg, materniteit, hospitalisatieafdelingen, dagziekenhuis en polikliniek beschikken (Fig. 4 en Fig. 5). Naast het ziekenhuis voorziet het project ook in de bouw van twee flankerende torens (op de bouwpercelen w1 en w2) en een kopgebouw in het westen. Het gelijkvloers van de volledige site wordt een combinatie van zorgboulevard en winkelstraat.⁷

⁶ S.N. 2015, 3

⁷ S.N. 2015, 3-4 en 8



Fig. 4: Inplanting ziekenhuis ZNA (RUP Zorgsite Kempenstraat, toelichtingsnota februari 2015, 9)



Fig. 5: Ontwerptekening ziekenhuis ZNA met woontorens. Aanzicht Noorderlaan (RUP Zorgsite Kempenstraat, toelichtingsnota februari 2015, 12)

De afwijkingen ten opzichte van het BPA zijn vooral het gevolg van de omvang van het ziekenhuis, zijnde 65.000m². Om de gewenste stedelijke mix van functies te verzekeren, is het project voor het ziekenhuis aangevuld met 2 torens en een kopgebouw voor wonen en andere functies. In de sokkels van deze gebouwen zijn publieksgerichte functies voorzien. Zo blijft een functionele mix gewaarborgd die de levendigheid van de plek verbetert.⁸

Het nieuwe ziekenhuis zal tot stand komen in het kader van een publiek-private samenwerking (PPS) door het consortium “Kairos – Euro Immo Star”.

⁸ S.N. 2015, 3

3.2.2 Analyse van de geplande verstoringen

Voor de realisatie van de zorgsite Kempenstraat wordt de bodem verwijderd over een oppervlakte van 110 x 220 m (Fig. 6) en uitgegraven tot op een gemiddelde diepte van ongeveer 10,0 m onder het maaiveld (Fig. 7 en Fig. 8). De uitgravingen bedragen ongeveer 240.000 m³ voor de totale ondergrondse zone. De grondwatertafel wordt verlaagd door middel van dieptebronnen rondom de bouwput tot op een diepte van ongeveer 25,0 à 30,0 m onder het maaiveld (net boven de Boomse klei). Het grondwater bevindt zich momenteel op ongeveer 3,0 m onder het huidig maaiveld. Er wordt momenteel niet voorzien om grondverbetering toe te passen.⁹

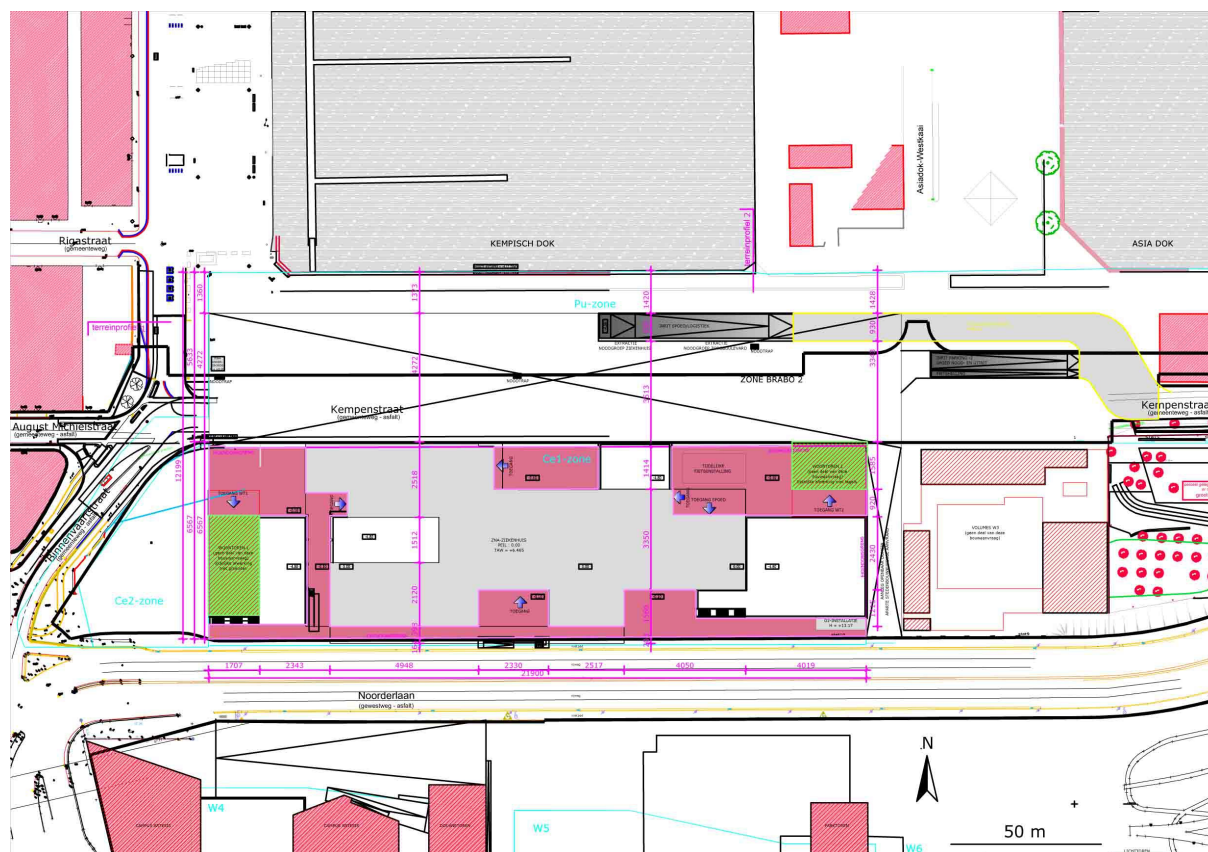


Fig. 6: Ontwerpplan zorgsite ZNA (© VK)

De geplande ingrepen impliceren dat het bestaande bodemarchief grondig verstoord zal worden. Daarom werd een archeologische bureaustudie uitgevoerd, gevolgd door een prospectie, zodat een inschatting kon gemaakt worden van de op het terrein aanwezige archeologische waarden, evenals hun bewaringstoestand en wat de impact hierop is van de geplande werken. Het archeologisch vooronderzoek heeft de aanwezigheid aangetoond van een inundatiesluis die tot doel had het waterpeil in de Antwerpse vestgrachten op peil te houden. De bovenzijde van de muurresten werd reeds vastgesteld op maaiveldniveau.¹⁰

⁹ Met dank aan Frank De Snoeck, Kairos nv, voor het aanleveren van deze gegevens

¹⁰ Schryvers/Veeckman 2003

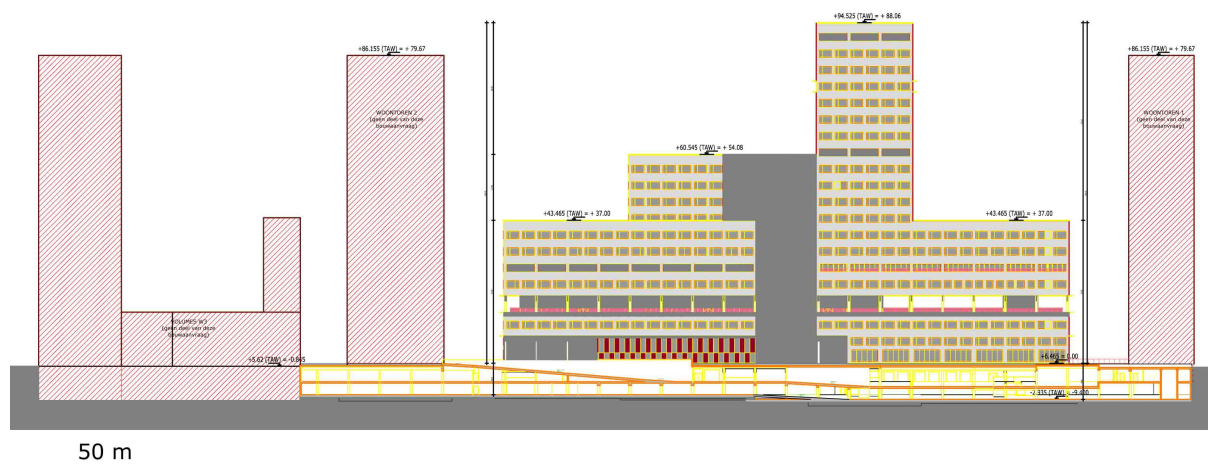


Fig. 7: Oost-west-doorsnede zorgsite ZNA (© VK)

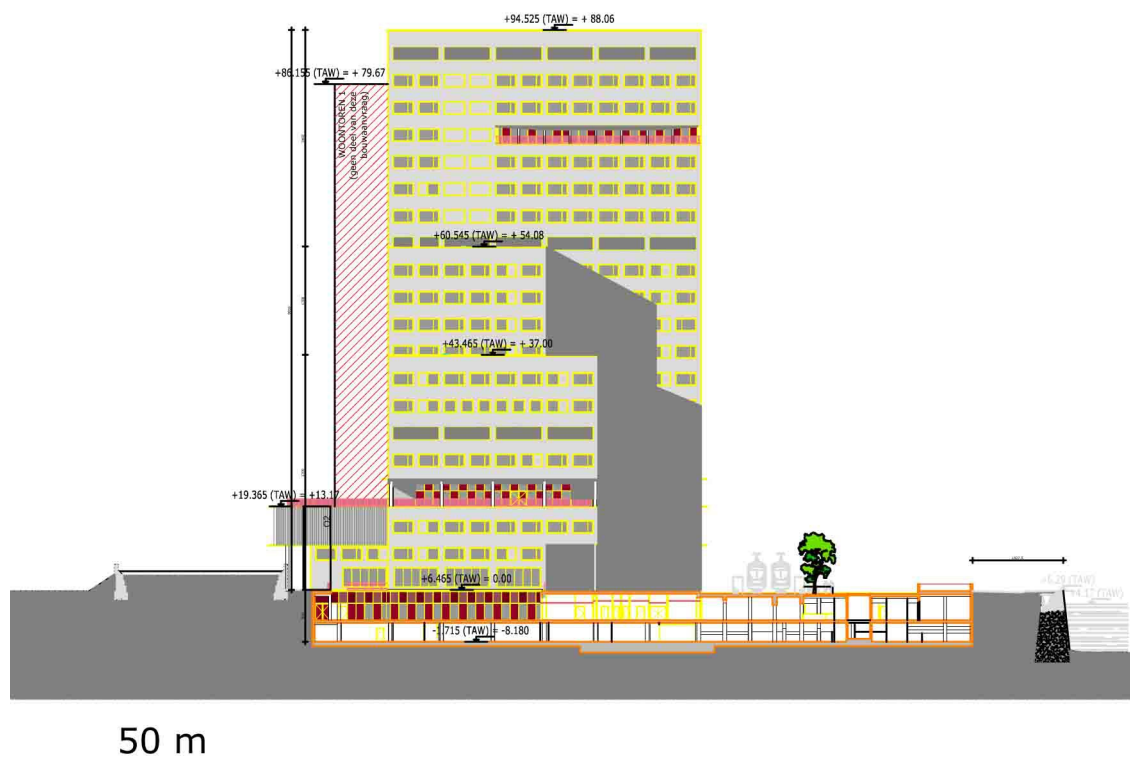


Fig. 8: Noord-zuid-doorsnede zorgsite ZNA (© VK)

3.3 Onderzoeksopdracht

De bedoeling van het onderzoek is het vaststellen van de aanwezige archeologische waarden en deze in relatie tot hun context te interpreteren en toegang te krijgen tot hun informatiewaarde. Het uiteindelijke doel is kenniswinst met betrekking tot het Sas van de Schijn, een kunstwerk waarvan weinig voorbeelden zijn bewaard. Een bewaring *in situ* is geen optie.

Deze opdracht omvat (Fig. 2):

- een archeologische opgraving van een zone van circa 2500 m²;
- een paleolandschappelijk booronderzoek van een zone van circa 5000 m²;

Een aantal algemene onderzoeksvragen met betrekking tot de Schijnsuis worden in het bijzonder in acht genomen:

- Hoe werd de volledige structuur opgebouwd, inclusief bouwtechniek, materialen, bouwonderdelen, bouwfasen en fundament?
- Welke is de volledige omvang van de , afmetingen (x,y,z coördinaten)?
- Wat is de bewaringstoestand en kwaliteiten van de het metselwerk, de ondertunnelde sluis, de gewelfbogen, de keermuren, de sluisdeuren, e.a.
- Hoe functioneerde het waterbouwkundig systeem?
- Is de grachtlaag van de Schijnsuis bewaard gebleven en zo ja wat is de aard van de vondsten?
- Is er een archeologisch niveau aanwezig onder de Schijnsuis?
- Wat is bodemopbouw ter hoogte van de Schijnsuis?
- Hoe verhoudt de positie en locatie van de Schijnsuis zich ten opzichte van de geplande -1 kelderplan van ZNA? Welke zijn de mogelijkheden tot integratie ter hoogte van de patio's.

Een aantal algemene onderzoeksvragen met betrekking tot het paleolandschappelijk booronderzoek worden in het bijzonder in acht genomen:

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
- Werd het terrein opgehoogd? Zo ja, welke zijn de kenmerken en wat is de omvang van deze ophoging?
- Zijn er één of meerdere archeologisch relevante niveaus die aanleiding kunnen geven tot een vervolgonderzoek in proefsleuven of een vlakdekkend onderzoek?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?

4 Beschrijving referentiesituatie

4.1 Landschappelijke context

4.1.1 Topografie

Het onderzoeksgebied maakt deel uit van het poldergebied. Het Poldergebied vormt een lage vlakte met een gemiddelde topografische ligging tussen 1 en 4 m TAW, gelegen ten noorden van de Wase Cuesta. Bij vloed staat het waterpeil op de Schelde gemiddeld enkele meters boven het Poldergebied en bij eb ongeveer 1 m eronder. Het poldergebied is zeer vlak. Toch komen, weliswaar beperkte, niveauverschillen voor. Meer naar het zuiden is reliëf meer uitgesproken. In het grensgebied met de noordelijke uitloper van de Wase Cuesta vormen de uitlopers van dekzandruggen (De Klinge – Meerdonk) en ook stuifzanden kleine hoogtes, die gemiddeld 1 m hoger liggen dan het omliggende landschap.¹¹

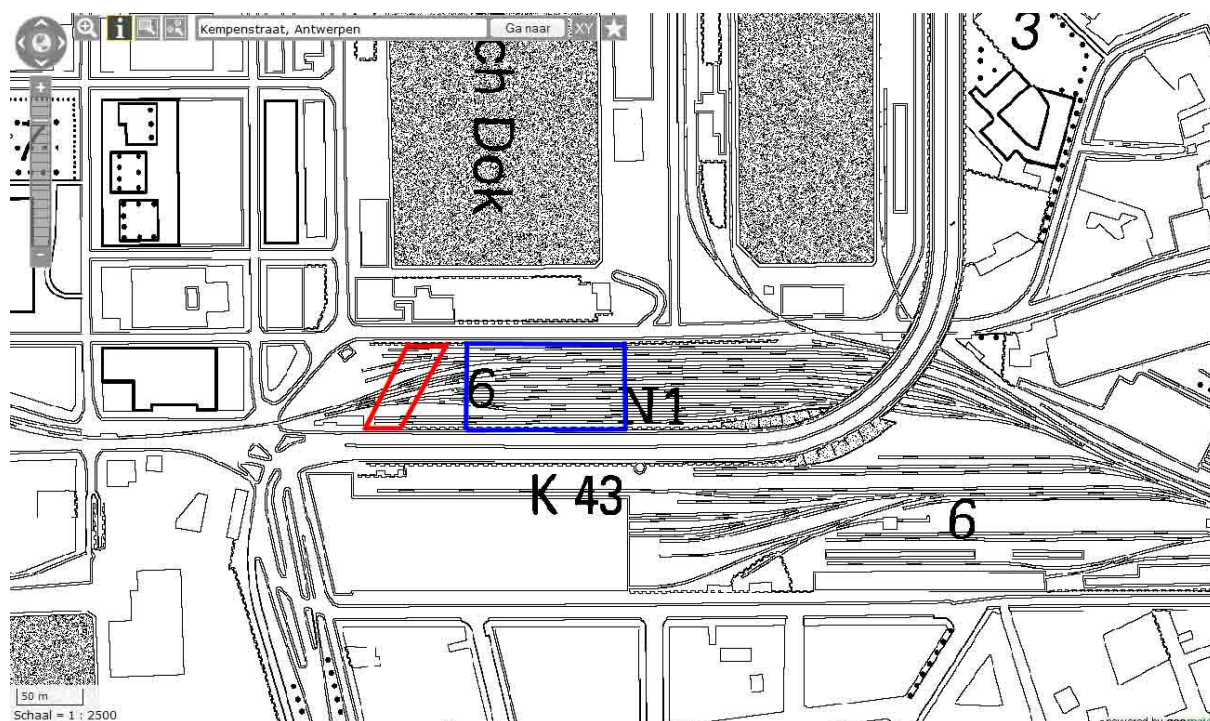


Fig. 9: Topografische kaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (<http://dov.vlaanderen.be>). Zone sluis (rood) en zone paleolandschappelijk booronderzoek (blauw)

In dit vlakke poldergebied komen beperkte niveauverschillen voor. Deze zijn vooral langs de oevers van gecolmateerde kreekgeulen duidelijk te zien. De geulen kunnen tot 1,5 m lager liggen dan het omliggende polderland. Bij oeverwalvorming kan er een niveauverschil zijn van 1 à 2 m. Het Poldergebied is vrij intact gebleven langs de linkeroever van de Schelde, hoewel de recente havenuitbreidingen voornamelijk op de linkeroever uitgevoerd werden. De rechteroever is zo goed als volledig ingenomen door de havenuitbreidingen die de polders hebben doen verdwijnen.¹² Dit is ook het geval voor het onderzoeksgebied.

De stijgende zeespiegel tijdens het Vroeg-Holoceen bemoeilijkten sterk de ontwatering, waardoor een moerasbos ontstond in de laagst gelegen gebieden. Dit moerasbos ligt aan de basis van de

¹¹ Jacobs *et al.* 2001, 6

¹² Jacobs *et al.* 2001, 6

ontwikkeling van bosveen, dat nagenoeg over het volledige gebied terug te vinden is, daar waar het niet ontgonnen werd. Het bosveen wijkt uit op de uitlopers van de hoger gelegen dekzandruggen en aan de voet van de Wase Cuesta. Later werd het bosveen overspoeld gedurende de ontwikkeling van het Schelde-estuarium. Eerst werden de alluviale sedimenten afgezet met stroomzanden, oeverwallen, “point bars” en komkleien, later perimariene sedimenten met oeverwallen, geulzanden, schorre- en slikkekleien.¹³

Ten noorden en ten oosten van het onderzoeksgebied, begrensd door de Klein Schijn, bevindt zich de zuidwestelijke rand van de hoger gelegen Antwerpse Kempen.¹⁴

Op de topografische kaart is het onderzoeksgebied gelegen op ongeveer 6 m TAW (Fig. 9). Er zijn quasi geen hoogteverschillen waar te nemen.

4.1.2 Hydrografie

Het gebied is gelegen binnen het Beneden-Scheldebekken, in de subhydrografische zone¹⁵ Scheldehaven. Ten noorden en ten westen bevinden zich de kunstmatig aangelegde havendokken, met net ten noorden het Kempisch dok en het Asiadok. (Fig. 10). Ten noordoosten bevinden zich de Klein Schijn en de Groot Schijn – voogracht. Ook in het noordoosten bevindt zich het Albertkanaal. Ten westen is de Schelde gesitueerd.

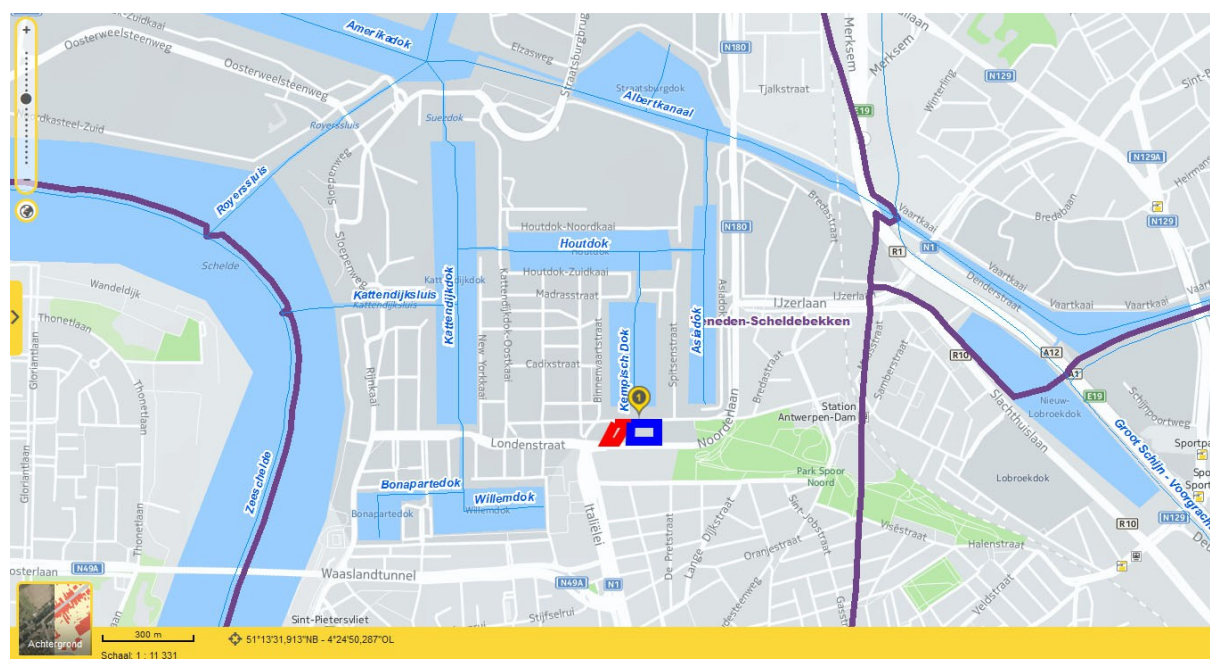


Fig. 10: Hydrografie (<http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/vha>). Zone sluis (rood) en zone paleolandschappelijk booronderzoek (blauw)

4.1.3 Bodem

De geologische ondergrond bestaat de Formatie van Lillo (Li) en wordt gekenmerkt door groen tot grijsbruin fijn zand, weinig glauconiethoudend, schelpen aan de basis.¹⁶ Net ten zuidwesten

¹³ Jacobs *et al.* 2001, 6

¹⁴ Jacobs *et al.* 2001, 9

¹⁵ Subindeling van de bekkens

¹⁶ <http://dov.vlaanderen.be>

van het onderzoeksgebied werd een geologische boring uitgevoerd.¹⁷ Tot een diepte van circa 4,5 m werden zandlagen vastgesteld met bijmenging van klei en puin (o.a. Baksteen). Deze kunnen beschouwd worden als ophogingslagen. Vanaf die diepte tot circa 6,25 m onder het maaiveld bleken organische kleilagen aanwezig te zijn met zandbijmenging. Tot deze diepte kunnen de pakketten geïnterpreteerd worden als alluvium. Op een dieper niveau kwamen terug zandige lagen aan het licht. Tussen circa 6,25 m en 7,00 m is er een bijmenging van klei, veel schelpfragmenten en organisch materiaal, te rekenen tot de Formatie van Kattendijk. Hieronder bestaat de bijmenging uit glauconiet, weinig schelpfragmenten en plaatselijk klei.¹⁸ Het grondwater werd in de boring vastgesteld op een diepte van 3,20 m onder het maaiveld (3,50 m TAW).

Bij een andere boring ten noordoosten van het onderzoeksgebied loopt het opgehoogde pakket door tot een diepte van circa 4,00 m, het alluvium tot circa 5,50 m, de Formatie van Kattendijk tot circa 8,00 m, waarna de Formatie van Berchem begint.¹⁹

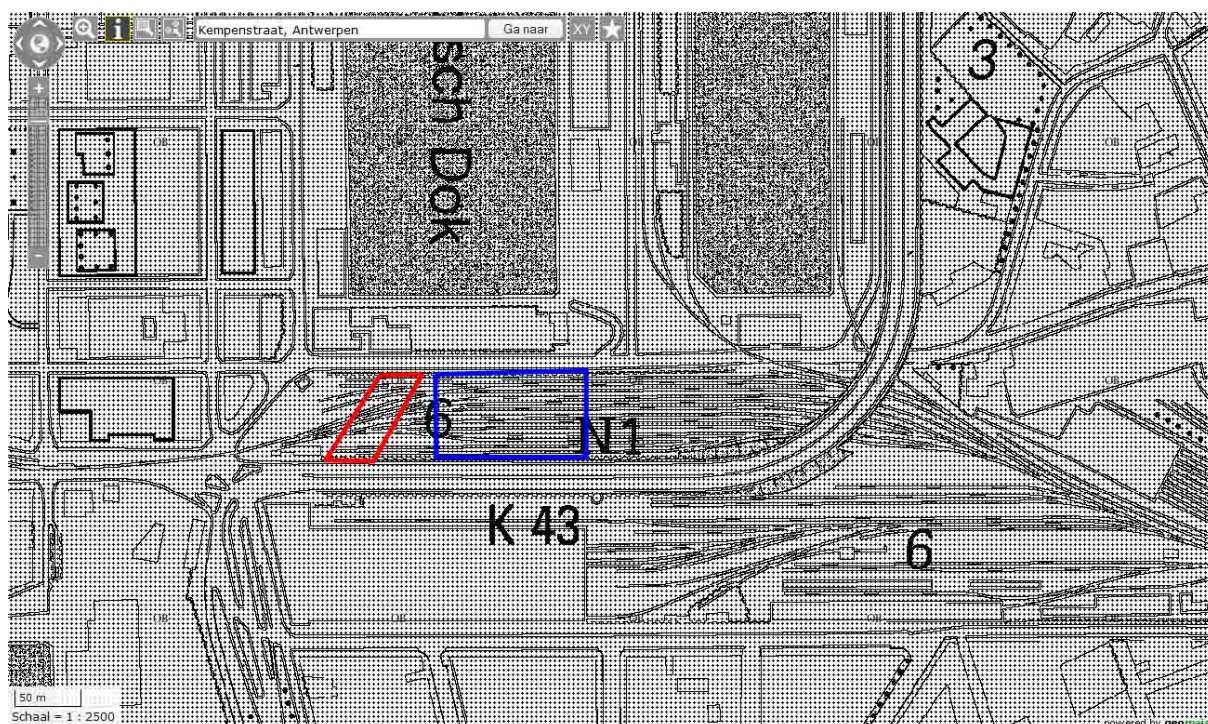


Fig. 11: Bodemkaart (<http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/bodemkaart/>)

Het projectgebied wordt op de bodemkaart weergegeven als bebouwde zones (OB) (Fig. 11), en ook de onmiddellijke omgeving is gekarteerd als bebouwde zone, waardoor het – op basis van de bodemkaart – onduidelijk is wat de te verwachten bodemopbouw is ter hoogte van het onderzoeksgebied.

Aan de hand van het uitgevoerde vooronderzoek kon, aanvullend op de hoger vermelde vaststellingen bij geologische boringen, inzicht verkregen worden in de aanwezige bodem. Bovenaan is een vrij dikke assenlaag aanwezig. In de oostelijke helft van de onderzoekszone zit onder deze assenlaag een donkerbruine verstoorde grondlaag. Het is geen puinlaag maar ze

¹⁷ <http://dov.vlaanderen.be> (boring GEO-06/156-B7)

¹⁸ In de beschrijvende fiche van de boring wordt de lagenopbouw als volgt geïnterpreteerd: 0,00 – 6,25 m als aangevuld – geroerd, 6,25 – 7,00 m als aangevuld – geroerd en/of quartair, 7,00 – 10,00 m als Formatie van Berchem. Afgaande op andere boringen in de omgeving lijkt deze interpretatie niet volledig correct.

¹⁹ <http://dov.vlaanderen.be> (boring DB-93/25-B71)

bevat soms wel fragmenten baksteen, steen of schelpen. Over het algemeen is deze laag 2 m dik. Daaronder bevindt zich groene, lemige grond. Plaatselijk wordt de verstoorde laag opgedeeld door een puinlaag van gemiddeld 30 cm. Deze zit ongeveer 1 m onder de assenlaag.²⁰

In de westelijke helft van de onderzoekszone is de donkerbruine verstoorde laag verdwenen en zit onder de assenlaag een pakket van gemiddeld 2,5 m aangevoerd zand. Daaronder situeert zich opnieuw de groene, lemige laag.²¹

4.2 Historische gegevens

4.2.1 Situatie binnen het onderzoeksgebied voor de inrichting van Schijnsluit

4.2.1.1 Algemeen

Het onderzoeksgebied bevindt zich ten noorden van de 16de-eeuwse stadsomwalling, de zogenaamde Spaanse omwalling, en ter hoogte van een 19de-eeuwse uitbreiding van de stadsverdediging.²²

De oprichting van de Spaanse omwalling past in de Europese trend waarbij rond 1480 tijdelijke aarden bolwerken stilaan worden vervangen door permanente holle bolwerken uit steen. Plannen voor dergelijke bolwerken werden aan het begin van de 16de eeuw voor Antwerpen opgemaakt. Deze plannen, die vooral voorzagen in de modernisering van de meest kwetsbare plekken in de verdedigingsmuur van Antwerpen, werden echter niet uitgevoerd. Rond 1520 werd het ontwerp gemaakt voor de realisatie van een dubbele omwalling rond Antwerpen. Het ontwerp laat duidelijk zien dat rekening werd gehouden met de steeds grotere rol die geschut ging aannemen bij de verdediging van een stad en werd geprobeerd in te spelen op de evolutie van de artillerie.²³

De realisatie van een nieuwe omwalling werd uiteindelijk aangevat nadat op 18 augustus 1542 het bevelschrift van oprichting van de omwalling werd ondertekend door Karel V en Maria van Hongarije, landvoogdes van de Nederlanden. De omwalling die werd gerealiseerd is van het Oud-Italiaans gebastioneerd type en bestaat uit negen bastions (Kattenberg, Slijkpoort, Pesthuis, Rode Poort, Kipdorppoort, Huidevetterstoren, Sint-Jorispoort (Keizerspoort), aan Begijnenhol, Kronenburgstoren) en een half-bastion (ter hoogte van de Rode Poort). Acht fronten en vijf poorten werden aangelegd, maar ook verschillende courtines en walgrachten. Met de bouw van de Spaanse Omwalling werd het stadsareaal gevoelig vergroot naar het noorden toe. Gelijktijdig met de bouw van bastions en poorten werd de middeleeuwse omwalling afgebroken. Slechts enkele torens van de middeleeuwse omwalling bleven gespaard van sloop.²⁴

In 1567 werd gestart met de aanleg van een citadel. De beslissing voor de aanleg werd genomen door Philips II, op voorspraak van de hertog van Alva. De citadel werd aangelegd buiten de omwalling en sloot via een joincte (aarden verbindingsmuur) aan bij de deels ontmantelde Spaanse omwalling.²⁵ Een decennium later werd reeds een deel van de citadel ontmanteld door het Antwerpse stadsbestuur om zo de binnenruimte van de citadel bij de stadsoppervlakte te voegen.²⁶ Tussen 1577 en 1585 werden door het Calvinistische bestuur een aantal aanpassingen en vernieuwingen ter hoogte van de omwalling doorgevoerd, zoals de realisatie van een ravelijn aan de Begijnenpoort, het eerste voorwerk aan de Spaanse omwalling. Onder

20 Schryvers/Veeckman 2003, 14

21 Schryvers/Veeckman 2003, 15

22 Een belangrijk referentiewerk voor de geschiedenis van de de Spaanse omwalling is: Lombaerde 2009a

23 Lombaerde 2009a, 18-24

24 Lombaerde 2009a, 24-31 en 40

25 Lombaerde 2009a, 41

26 Lombaerde 2009a, 49

buitenburgemeester Nicolaas Rockox werden nog een aantal versterkingen toegevoegd, onder meer met de realisatie van het Sint-Michielsbastion in 1608 en ca. 1624 de bouw van ravelijnen voor de citadel.²⁷

Onder bestuur van de landvoogd de markies van Bedmar, die ook commandant-generaal was van de troepen in de Zuidelijke Nederlanden, werd de Spaanse omwalling over bijna de volledige landzijde versterkt met voorwerken, opgetrokken uit aarde. Enkel de noordzijde werd niet van voorwerken voorzien, omdat daar werd vertrouwd op inundaties.²⁸

4.2.1.2 Cartografische analyse

Cartografische bronnen zijn zeer interessant om de evoluties binnen het onderzoeksgebied vast te stellen. Reeds in de 16de eeuw blijkt de vestgracht van de Antwerpse stadsomwalling door water bevoorradt van de Schijn. De aftakking van de Schijn die hier moest voor zorgen, liep mogelijk doorheen het onderzoeksgebied.



Fig. 12: Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden. Zone sluis (rood) en zone paleolandschappelijk booronderzoek (blauw) (<http://www.geopunt.be/kaart>)

Uit de beschikbare kaarten uit het einde van de 18de en het begin van de 19de eeuw blijkt dat de aftakking van de Schijn nog steeds aanwezig is om te zorgen voor watertoevoer naar de stadsgracht (Fig. 12 en Fig. 13). Deze kaarten geven duidelijk aan dat het onderzoeksgebied gesitueerd is in natte poldergebieden, Schyn Brouk of Schijnbroekpolder. Op de kaart uit 1814, waar de aftakking van de Schijn als "le petit canal" is aangegeven, is door middel van een schaduw aangegeven waar de 19de-eeuwse uitbreiding van de stadsomwalling zal gerealiseerd worden.

²⁷ Lombaerde 2009a, 49-56

²⁸ Lombaerde 2009a, 57-58



Fig. 13: Wijk 5 extra muros, 1814. Blad 1. Steenborgerweertpolder, Ferdinanduspolder en Schijnbroekpolder (ca. 1/3000) (23/09/1801 – 21/12/1814) Du Bray en Witdoeck, F.D (SAA 12#4267). Aanduiding onderzoekszone in blauw.

4.2.2 Het sas van de Schijn

4.2.2.1 Algemeen

Aan het begin van de 18de eeuw voldeed de Spaanse omwalling niet meer aan de nieuwe visie op versterkingen. Ook de belegeringskunst was verder ontwikkeld, met de introductie van de zogenaamde geregelde aanval of aanvalsmethode van Vauban, waarbij versterkingen op een breed front worden aangevallen. Op geregelde afstanden worden in dat systeem loopgraven parallel aan de fronten gegraven.²⁹

Tijdens de Oostenrijkse periode, die aanvangt in 1714, maakte Antwerpen deel uit van de Oostenrijkse Nederlanden, een gebied met een eigen statuut. De citadel en de meeste forten waren van de centrale overheid, maar de stadsversterkingen bleven eigendom van de steden, met een eigen onderhoudsdienst en controleurs. Toch kwam er een sterkere inmenging van de centrale overheid. Tijdens de Oostenrijkse Successieoorlog (1740-1748) werd enkel de citadel verdedigd, de stad niet. Het belang dat aan de citadel werd gehecht, blijkt uit verschillende verbeteringswerken die er aan werden uitgevoerd. Er werden daarentegen geen nieuwe werken op de omwalling gebouwd. Ook wanneer in 1792 de Franse revolutionaire legers de Zuidelijke Nederlanden binnenvielen, werd de stad niet verdedigd. De Oostenrijkers bleven, op een korte periode na, tijdens de Brabantse Omwenteling in 1790, tot 1792, heersers over de stad.³⁰

Onder Frans bewind werden alle versterkingen door de staat beheerd en maakten ze deel uit van het zogenaamde Militair Domein. De bekleding van de omwalling van Antwerpen bleek in redelijke staat te verkeren, maar de aardewerken waren erg afgetakeld. De Fransen voerden

²⁹ Gils 2009, 93

³⁰ Gils 2009, 94-97

verschillende werken uit ter herstel en verbetering van de omwalling. Er werden er heel wat begroot, maar slechts een deel werd effectief uitgevoerd omwille van geldtekorten. Tot 1803 werden de werken aan de omwalling tot een minimum beperkt, waarbij de meeste aandacht naar de citadel ging. In 1803 besloot Napoleon Bonaparte Antwerpen uit te bouwen tot marine- en handelshaven. Vanaf 1804 werden verschillende werken uitgevoerd om de vesting te versterken. Dit omvatte onder meer de bouw van verschillende lunetten, het ruimen van stadsgrachten en buitenwerken, het herstel van wallen en borstweringsmuren.³¹

Door een mislukte Britse raid in 1809, die tot doel hadden de marine-installaties van Antwerpen uit te schakelen, werd de kwetsbaarheid van Antwerpen voor dergelijke aanvallen duidelijk. Het gevolg daarvan was dat er plannen ontstonden om de vesting en de marine-installatie beter te beschermen, met als doel *le réduit principal de Pays-Bas* te realiseren. Een aantal werkzaamheden werden vooropgesteld, namelijk een verbetering van de Schelde- en redeverdediging, het omwallen van de uitbreiding van de marinewerf en een verbetering van de omwalling zelf, onder andere door de bouw van nieuwe fronten aan de noordzijde. Door de nieuwe fronten aan de noordzijde was echter een stadsuitbreiding in die richting uitgesloten en plande men de Nieuwe Stad op de linkeroever. Een fort- en schansengordel op de linker- en rechteroever werd gepland om de stad en de marinewerf tegen landbombardementen te beschermen. Door oorlogsomstandigheden werden de werken slechts gedeeltelijk uitgevoerd.³²

Onder meer het niet-inundeerbare deel van de omwalling werd verbeterd. Een aantal aanpassingen aan de bastions werden doorgevoerd en er werd gewerkt aan een aaneensluiting van buitenwerken. Ook kreeg de uitbreiding van de marinewerf een aarden omwalling en werd de redeverdediging versterkt.³³

In 1811 werd gestart met het dubbelen van de oude omwalling in het noorden door een nieuwe aarden omwalling met de bastions Schelde, Schijn en Dam en de ravelijnen Noord en Dam. Er werd nog aan gewerkt in 1812 en 1813, maar ze waren nog niet voltooid wanneer het Franse bewind eindigde en de Fransen in 1814 Antwerpen verlieten.³⁴ In deze periode werd de wal met voorgracht gerealiseerd ter hoogte van het onderzoeksgebied. De grachten werden bevoorraad door natuurlijke waterlopen. Meestal gebeurde dit met water van de Schelde, maar in het zuidwesten werd ook een aftakking van de Schijn aangewend om water tot in de verdedigingsgrachten te brengen.³⁵

Wanneer Napoleon Bonaparte ten val kwam, werden de oude grenzen van Frankrijk van voor 1792 hersteld. Het land werd omringd door middelgrote staten. Antwerpen ging zo deel uitmaken van het Koninkrijk der Nederlanden. In die staat werd de Wellingtonbarrière opgericht, die de meeste wegen vanuit Frankrijk vergrendelde. De vesting Antwerpen maakte daar ook deel van uit. De organisatie van koning Willem I was sterk geënt op de Franse organisatie. Onder Nederlands bewind werden verschillende elementen van de vesting afgewerkt, sommige ook verbeterd. Het gaat onder meer om lunetten en redeverdediging. De marinehaven werd afgebroken. De meeste werken waren in Antwerpen voltooid in 1823.³⁶

De noordelijke fronten werden vanaf 1816 geperfectioneerd met onder meer sluiswerk, stenen beren en poternes. In 1818 werd de ter hoogte van het onderzoek gesitueerde waterleiding afgewerkt, die de Schijn in verbinding stelt met de hoofdgracht van de omwalling,³⁷ het

31 Gils 2009, 97-103

32 Gils 2009, 103

33 Gils 2009, 103-104

34 Gils 2009, 104

35 Gebaseerd op Schryvers/Veeckman 2003, 31

36 Gils 2009, 106-107

37 Gils 2009, 108-109

zogenaamde sas van de Schijn. Het sas van de Schijn (Fig. 14) functioneerde in de waterbevoorrading van de vestingsgrachten. Ze diende als inundatiesluis en regelde vanuit de Schijn het waterpeil in de voorgracht en de vestinggracht.³⁸



Fig. 14: Sas van de Schijn, 1861-1865 (SAA FOTO-OF # 99 – sa003030.jpg)

De stad Antwerpen werd in 1830 ingenomen door de opstandelingen die de afscheiding van België wilden. Er kwam een wapenstilstand, maar die werd geschonden door de Belgen, waarna de Hollanders de stad bombardeerden vanuit de citadel. Toen Nederland weigerde om het Verdrag der XXIV artikelen te aanvaarden, dat de afscheiding van België erkent, en de Hollanders de Antwerpse citadel niet verlieten, werd de citadel door het Franse leger succesvol belegerd. Bij deze belegering raakte de citadel ernstig beschadigd.³⁹

In grote lijnen werd door de Belgen de Nederlandse organisatie overgenomen. De citadel werd snel terug gebruiksklaar gemaakt. In de omwalling werden een aantal aanpassingen doorgevoerd. Door het ontstaan van voorsteden rond Antwerpen drong zich echter de oprichting van versterkingen rond deze voorsteden op – het Verschanst Kamp. Dit zou het voor het veldleger mogelijk maken om beschutting te zoeken in het kamp en om van daaruit actief op te treden tegen de belegeraar. De oprichting van de eerste fortjes startte in 1852. Ook werd een nieuw fort Vlaams Hoofd gebouwd op linkeroever. Daarnaast werden verschillende andere militaire bouwwerken aangepast of opgericht.⁴⁰

Van de Schijnsluis is het bestek bewaard gebleven in het Nationaal Archief van Den Haag in Nederland.⁴¹ Dit bestek omvat enkel een tekstueel gedeelte. Grondplannen en doorsnedes

³⁸ Gils 2009, 109

³⁹ Gils 2009, 110-111

⁴⁰ Gils 2009, 112-115

⁴¹ NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, , inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7)

ontbreken. De uit te voeren werken worden in het bestek als volgt omschreven: “Het maken eener gemetzelde Bomvrye doorloop of Waterleiding van het Riviertje het Schyn, door het Bastion van dien naam, voor liggende gracht, bedekte weg en glacis, aan de noord fronten der vesting Antwerpen.”

In het Algemeen Rijksarchief (Rijksarchief in België) bevindt zich een archieffonds “Militaire kaarten in 1934 door de Nederlandse regering aan België overhandigd”. Dit archief bevat kaarten uit de periode van de 17de tot en met de 19de eeuw en ook verschillende kaarten van Antwerpen, waaronder grondplannen en doorsnedes van lunetten.⁴² Deze van de Schijnsuis ontbreken echter.

Door het Defensieconcept van 1859 werd Antwerpen het Nationaal Reduit van België met de Grote Omwalling, een fortengordel en een aantal inundaties ontworpen door Brialmont. De Grote Omwalling sloot aan bij de Schelde met het nieuw opgerichte Noordkasteel en de oude citadel. De meeste fortjes en de Spaanse omwalling werden afgebroken, waarna op het traject van de omwalling tussen 1867 en 1869 de leien werden gerealiseerd door de stad Antwerpen. In 1870 werd de citadel afgebroken.⁴³

4.2.2.2 Cartografische analyse

Er zijn tijdens het functioneren van het sas van de Schijn verschillende kaarten en plattegronden gemaakt die de sluis al dan niet gedetailleerd afbeelden. Hieronder worden de meest relevante weergegeven en geanalyseerd.

De vroegst gedateerde kaart voor de bespreking van het sas stamt uit 1809 (Fig. 15), uit de Franse periode. Dit is vóór de bouw van het sas. De kaart geeft een vrij gedetailleerd beeld van het sas, maar is dus een ontwerptekening. De tunnel onder de bedekte weg en glacis, aangegeven met stippellijnen (rechtsonder), is duidelijk op te merken. Ook de baksteenconstructie in de vestgracht om vermenging van water uit de Schijn en de vestgracht te vermijden is aangegeven. Links er boven wordt ook de tunnel onder de wal weergegeven met stippellijnen.

⁴² Janssens 1995, 7-39

⁴³ Gils 2009, 116

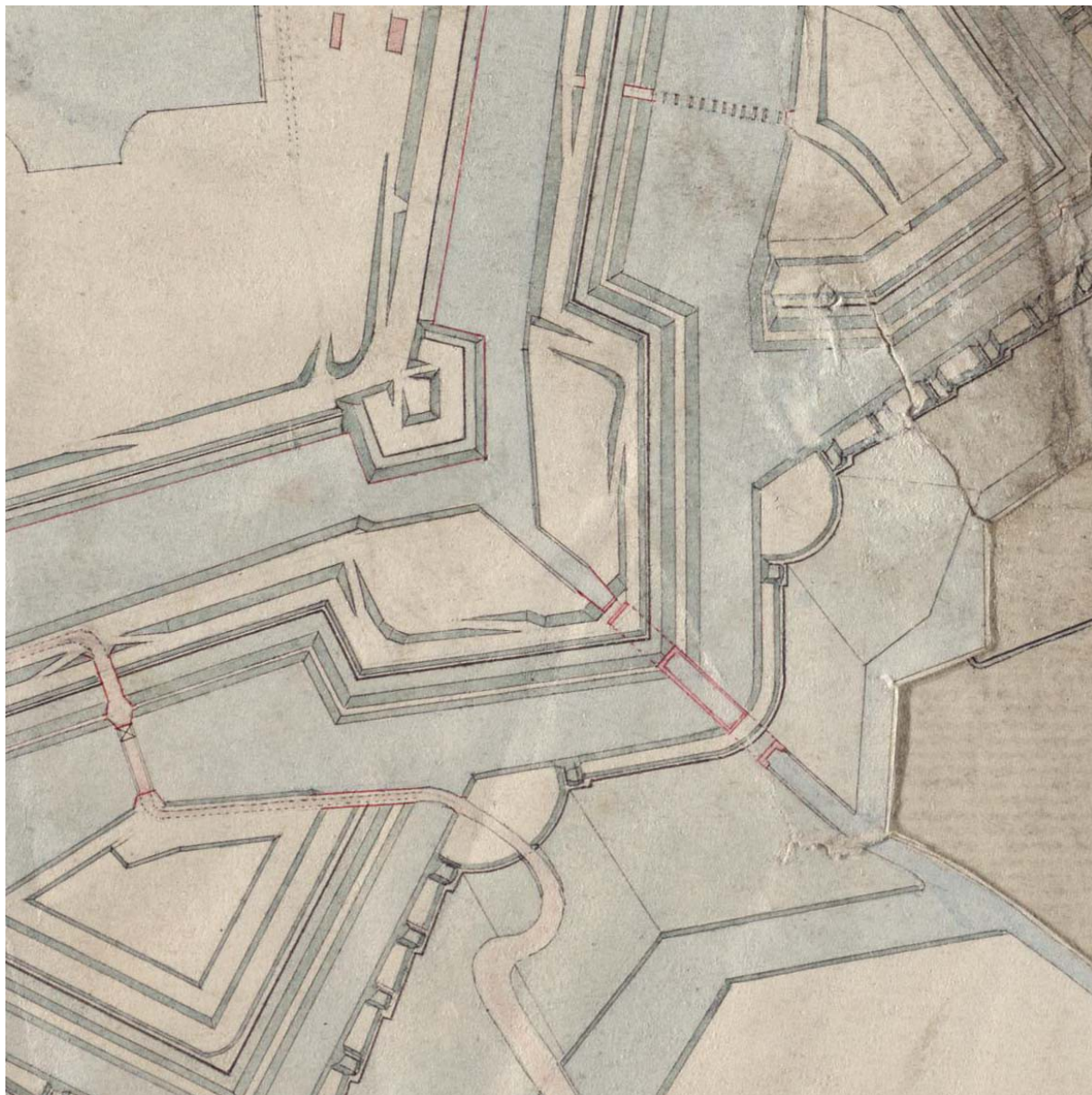


Fig. 15: 1809: Fournier (1/5000). Blad 14. Antwerpen noordelijk deel van de omwalling, gehucht Dam, Stinkhuizen (01/01/1809 - 31/12/1809) Detail ter hoogte van sas van de Schijn (SAA 12#4607)

Een kaart die te dateren is rond 1830 verbeeldt de situatie sterker geabstraheerd (Fig. 16). Niettegenstaande is ook hier duidelijk hoe de bevoorrading van de vestgrachten geschiedde.



Fig. 16: Ca. 1830: plattegrond omwalling 1/2500 (01/01/1830 - 31/12/1830 : ca. 1830) Detail ter hoogte van sas van de Schijn (SAA 12#8883)

Een volgende kaart die de Antwerpse vestingswerken gedetailleerd weergeeft is van de hand van Vuillaume en dateert uit 1873 (Fig. 17). Hij geeft echter de situatie weer van 1853-1865. Een gelijkaarde situatie is voor wat betreft het sas zichtbaar op dit zogenaamde “Le beau plan” (Fig. 18). Er is op dat plan een weg getekend over het wallichaam. Qua detail benadert ze het plan uit 1809, maar de tunnels zijn niet aangegeven. Dit maakt het moeilijk om het verloop van de aftakking van de Schijn te volgen. Wel zijn er op deze kaart maten vermeld.



Fig. 17: Plattegronden van Antwerpen (schaal groter dan 1/10000) 1853/1873. Uitsnede noordelijk deel. Vuillaume (1/5000) (30/09/1873 – 30/09/1873), bijgenaamd "Le beau plan" of "Schoon plan" (SAA 12#487). Het plan geeft de situatie in 1853-1865 weer. Aanduiding onderzoekszone in blauw.

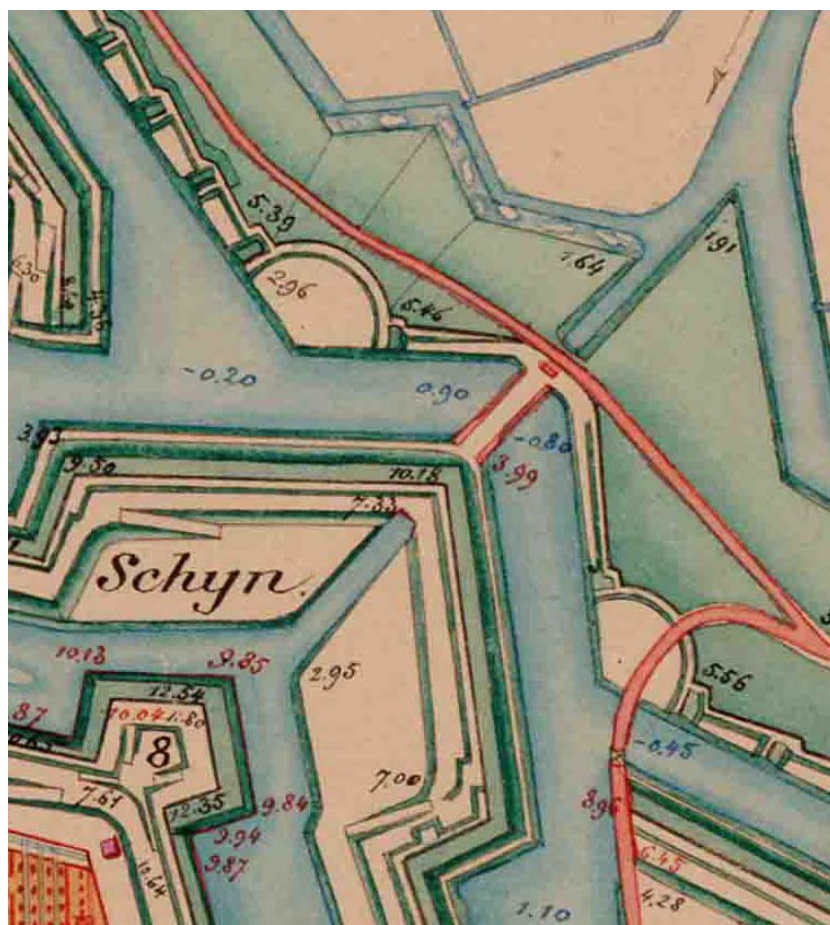


Fig. 18: Vuillaume (1/5000) (30/09/1873 – 30/09/1873). Detail ter hoogte van sas van de Schijn (SAA 12#487). Het plan geeft de situatie in 1853-1865 weer. Aanduiding onderzoekszone in blauw.

4.2.3 Het spoorwegemplacement

Het spoorwegemplacement fungeerde in eerste instantie als vormingsstation. Dit wil zeggen dat men op de spoorbundels de goederenwagens rangschikte of vormde (Fig. 19 en Fig. 20). Er was toen op het terrein ook een grote draaischijf om de stoomlocomotieven te draaien. Uiteraard verdwenen deze stoomtreinen met de tijd en met hen ook de functie van vormingstation. In tweede instantie ging het emplacement fungeren als werkplaats. Men nam hier zowel de zware diesels voor het goederenvervoer als de lichtere rangeerlocomotieven uit de haven onder handen. De herstellingen en het onderhoud gebeurden voornamelijk in de grote werkhal aan het Damplein. De loods langs de westelijke zijde van het Damviaduct werd gebruikt voor klein onderhoud. De loods werd ook gebruikt om de locomotieven te laten overwinteren. Tenslotte was er op het emplacement ook een plaats voorzien om de diesellocomotieven te tanken. Naast deze activiteit als werkplaats, waren er op het emplacement nog andere functies ondergebracht. Zo was er een slaapzaal voorzien voor de bestuurders die 's morgens de eerste treinen op het spoor moesten zetten en was er een opleidingsgebouw voor toekomstige machinisten. Tenslotte was er nog een eetzaal en een aantal administratieve lokalen.⁴⁴



Fig. 19: Noorderlaan, rangeerstation Antwerpen-Noord, Antwerpen (1939) (SAA 1939FOTO-OF # 6721 – sa025125.jpg)

In de eerste helft van de 20ste eeuw werd het echter noodzakelijk om de 'werkplaats Antwerpen-Dam' noordwaarts te verplaatsen om beter aan te sluiten bij de haven waar de belangrijkste economische activiteiten plaatsvonden. De steeds langere afstand tussen haven en Dam zorgde voor een problematisch toenemende drukte op deze spoorlijn, waarbij vooral het reizigersverkeer werd gehinderd. Vandaar dat de werkplaats opnieuw werd ingericht boven Ekeren bij het vormingsstation Noord, waar het nu nog steeds gevestigd is. Vanaf dat moment lag het spoorwegemplacement Antwerpen-Dam er verlaten bij. Geleidelijk verdwenen ook de andere functies en werden de sporen en spoorweggebouwen gaandeweg afgebroken.⁴⁵

⁴⁴ Gebaseerd op Schryvers/Veeckman 2003, 5-6

⁴⁵ Gebaseerd op Schryvers/Veeckman 2003, 6



Fig. 20: Noorden van de stad en haven van Antwerpen 1/1250 (01/01/1895 – 31/01/1895) (SAA 12#9028 en 12#9029)

4.3 Archeologische voorkennis

4.3.1 Centrale Archeologische Inventaris

Binnen en nabij het projectgebied zijn volgens de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) verschillende gekende archeologische waarden aanwezig (Fig. 21).

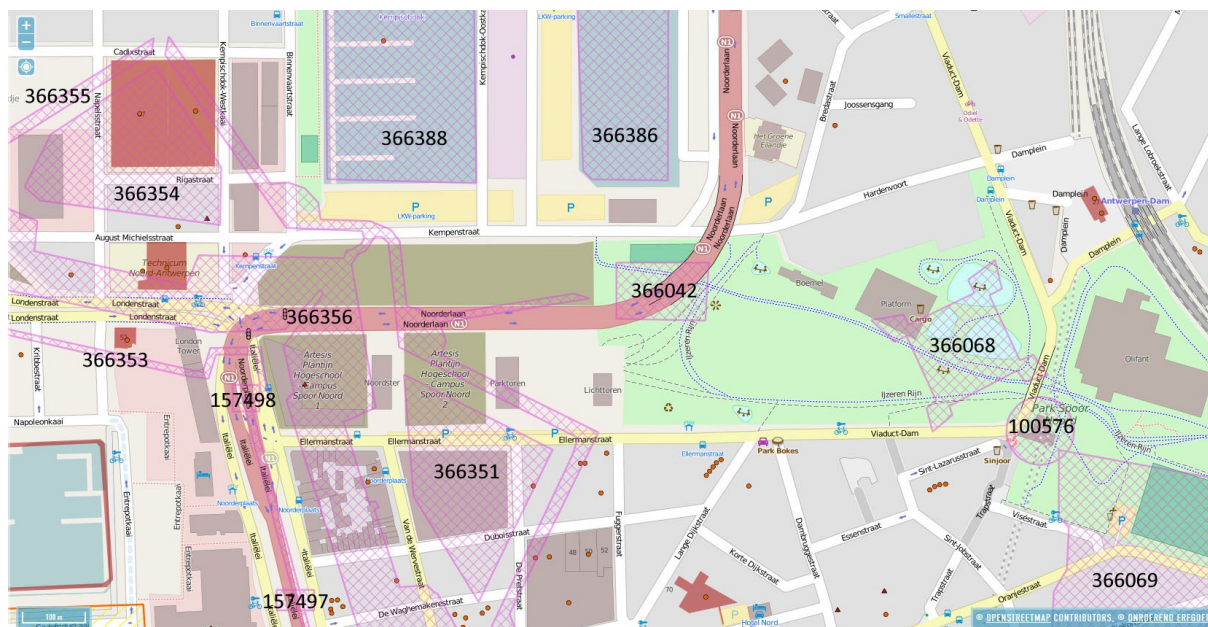


Fig. 21: Overzichtskartaal CAI (<http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/cai>)

Ter hoogte van het onderzoeksgebied bevindt zich CAI 366356. Het betreft een stadsomwalling (verdediginselementen) uit de 16de eeuw (Spaanse Vest 16). De ligging ervan is gekend uit cartografische bronnen. Bij de oprichting van het Batavia-building op het bouwblok tussen de Amsterdam-, Batavia- en Nassaustraat kwamen resten ervan aan het licht. De aangetroffen resten maken deel uit van de stadsomwalling tussen de Slijkpoort en het St.-Laurensfort. Het aan de Noorderplaats ontdekte stuk maakt deel uit van de stadsomwalling tussen de Slijkpoort en het noordoostelijk hoekbastion (zie ook verder).⁴⁶

Andere locaties in de omgeving van het onderzoeksgebied die eveneens deel uitmaken van de 16de-eeuwse stadsomwalling, zijn:

- CAI 366351 (Spaanse Vest 13): hoekbastion, bastion Pesthuis;
- CAI 366353 (Vestingsmuur 2): stadsmuur tussen Rodepoort en noordoostelijk hoekbastion;
- CAI 366354 (Spaanse Vest 14): ravelijn Franse periode;
- CAI 366355 (Spaanse Vest 15): ravelijn Franse periode.

Ter hoogte van de Antwerpse Leien, ten zuidwesten van het onderzoeksgebied zijn volgende archeologische waarden vastgesteld, eveneens gerelateerd aan de 16de-eeuwse stadsomwalling:

- CAI 157497 (Italiëlei S21): bij prospectie met ingreep in de bodem zijn resten van de stadsmuur tussen de Rodepoort en het noordoostelijk hoekbastion aangetroffen;⁴⁷

⁴⁶ Bellens 2004

⁴⁷ Schryvers/Minsaer 2011

- CAI 157498 (Italiëlei S22): bij prospectie met ingreep in de bodem zijn het 16de-eeuwse noordoostelijk hoekbastion en de aansluiting op de 16de-eeuwse stadsmuur vastgesteld.⁴⁸

Volgende locaties zijn ten noordoosten van het onderzoeksgebied aanwezig:

- CAI 366386 (Asiadok). Het betreft een losse vondst lithisch materiaal uit het neolithicum;⁴⁹
- CAI 366388 (Kempisch Dok). Eikenhouten palen werden vastgesteld als toevalsvondst. Deze zouden dateren uit het neolithicum.⁵⁰

Volgende locaties zijn ten oosten van het onderzoeksgebied aanwezig:

- CAI 100576 (Antwerpen-Dam). Waardestellend onderzoek van het Spoorwegemplacement. Dit CAI nummer heeft onder meer betrekking op een ondertunneling die het water van de Schijn naar de stadsgracht moest leiden, ter hoogte van de onderzoekslocatie gesitueerd worden. Het heeft betrekking op de inundatiesluis die werd aangetroffen bij het archeologisch vooronderzoek (zie verder). Voorts werd een verdedigingsgracht uit de 16de eeuw van fort Peyrera aangetroffen, evenals resten van het 19de-eeuwse verdedigingselement lunet Stuivenberg;⁵¹
- CAI 366042 (Viaduct Dam). Het betreft een losse vondst van een kern in lithisch materiaal uit het mesolithicum;⁵²
- CAI 366068 (Fort Peyrera). Fort opgetrokken in de tweede helft van de 16de eeuw in het kader van de verdediging van Antwerpen.⁵³ Zie ook CAI 100576: bij dit onderzoek werd één van de grachten van fort Peyrera aangetroffen;
- CAI 366069 (Carnot/lunet Stuivenberg). Verdedigingselement opgericht in 1817-1819 en afgebroken in 1873.⁵⁴ Zie ook CAI 100576: bij dit onderzoek werden resten van lunet Stuivenberg aangetroffen.

4.3.2 Spaanse omwalling

Aangezien het onderzoeksgebied betrekking heeft op een uitbreiding van de 16de-eeuwse Spaanse omwalling (Fig. 22), wordt hier kort ingegaan op reeds uitgevoerd onderzoek ter hoogte van dit stadsverdedigingselement. Een grootschalig onderzoek werd uitgevoerd tijdens de heraanleg van de leien in 2002-2006 (leien fase 1). Tot voor dit onderzoek was van de ondergrondse resten weinig informatie beschikbaar. Dit onderzoek bleek zeer complementair geweest aan informatie uit bestaande archiefbronnen.⁵⁵ Bij vroegere werken op de leien was de omwalling reeds vastgesteld, maar nooit archeologisch onderzocht.⁵⁶

Op basis van bestaand kaartmateriaal, archeologische sites en vondsten werd door de stadsarcheologische dienst een digitale optekening in een geografisch informatiesysteem uitgevoerd van de archeologische vindplaatsen. Hierbij werden ook de historische vestingen van de stad ingetekend. Deze digitale optekening bleek een nuttig instrument tijdens het onderzoek ter hoogte van de leien en kon worden fijngesteld door het archeologisch onderzoek.⁵⁷

48 Schryvers/Minsaer 2011

49 Bauwens-Lesenne 1965, 9

50 Bauwens-Lesenne 1965, 9

51 Veeckman/Schrijvers 2004; Schryvers/Veeckman 2003, 16-30

52 Vanmoerkerke 1987, 28

53 Veeckman/Schrijvers 2004; Schryvers/Veeckman 2003, 17-23

54 Veeckman/Schrijvers 2004; Schryvers/Veeckman 2003, 23-30

55 Minsaer 2009, 147-149

56 En kort overzicht van de vaststellingen van de Spaanse omwalling vóór het systematisch archeologisch onderzoek van de leien kan teruggevonden worden in: Minsaer 2009, 149-150

57 Minsaer 2009, 151-152

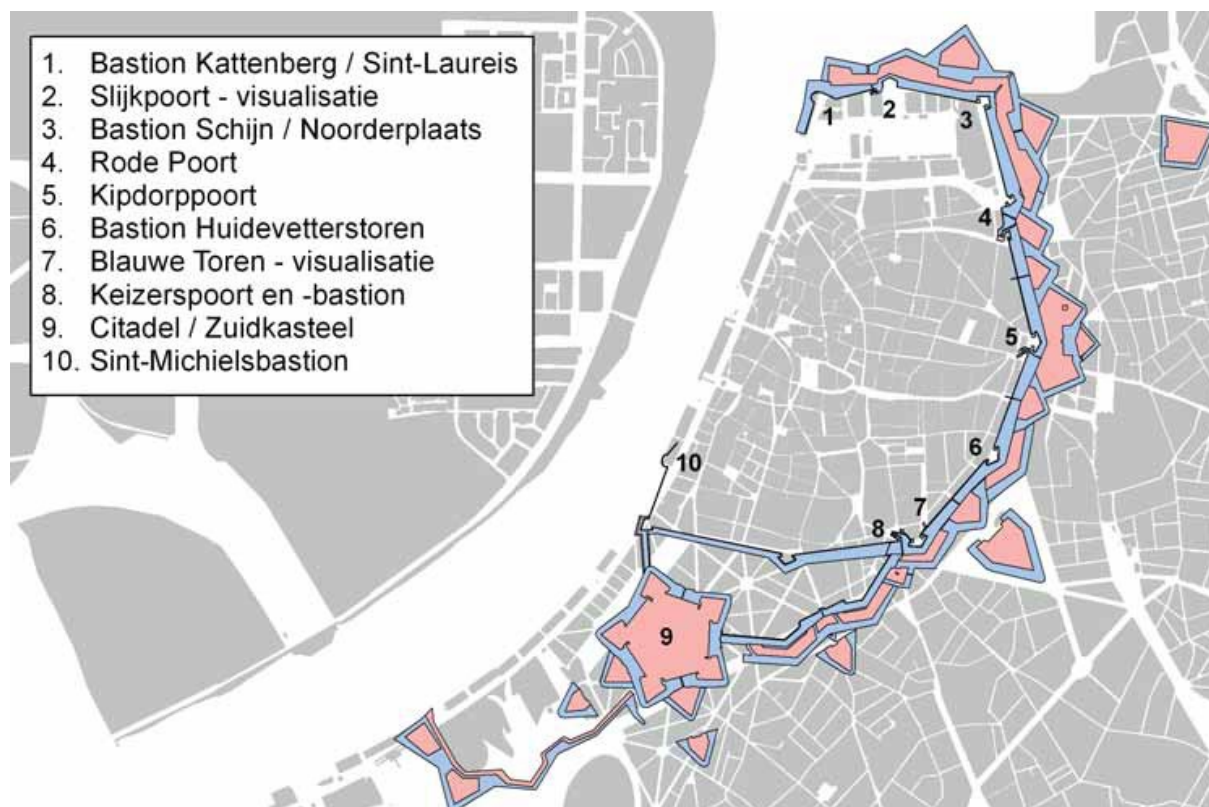


Fig. 22: Plan Spaanse stadsomwalling (Minsaer et al. 2011)

De elementen die werden onderzocht omvatten in het zuiden onder meer de Keizerspoort en de daaraan gerelateerde brug, het bastion van de Sint-Jorispoort, de jointe en de toegang tot de Begijnenpoort, de Herentalse vaart. Daarnaast gaat het in het zuiden om bastion Toledo en Paciotto en de bug van de Hulppoort van de citadel van Alva, met daar aan gerelateerde infrastructuur. Meer naar het noorden toe zijn de voornaamste vastgestelde elementen de Kipdorppoort, de Kipdorpbbrug en het Kipdorpbastion.⁵⁸

Ook tijdens het archeologisch vooronderzoek in het kader van de heraanleg van de Scheldekaaien werden resten van de Spaanse omwalling vastgesteld, met name van het Sint-Michielsbastion.⁵⁹ Recent onderzoek documenteerde verder ook een fragment van de zuidelijke stadsmuur van de Spaanse omwalling dat bovengronds verdween bij de aanleg van de citadel van Alva.⁶⁰

Circa 100 m ten zuidwesten van het onderzoeksgebied werd aan de Noorderplaats in 2007 een opgraving uitgevoerd door de Dienst Archeologie van de Stad Antwerpen, die restanten opleverde van de Spaanse omwalling. Het gaat om de noordoostelijke hoek van de omwalling (Fig. 23). De courtines worden in het algemeen gekenmerkt door het in de 19de eeuw gerestaureerde parement in speklagen, een verankering met steunberen die hogerop trapsgewijs verkorten, en een metselwerk van mindere kwaliteit. De linkerflank van het hoekbastion werd vrijgelegd en was voorzien van een parement in Ledesteen.⁶¹

⁵⁸ Minsaer 2009, 152-178

⁵⁹ Minsaer et al. 2011

⁶⁰ Mondelinge mededeling Robby Vervoort

⁶¹ Minsaer 2009, 174



Fig. 23: De opgraving van de courtine ter hoogte van de Noorderplaats (Minsaer 2009, 176, fig. 31)

Naar aanleiding van de bouw van een nieuwe campus voor de Artesis Hogeschool ter hoogte van de Noorderplaats in Antwerpen, circa 50 m ten zuiden van de onderzoekszone, werd een archeologische werfbegeleiding/opgraving uitgevoerd door Antea Group nv in 2012 (Fig. 24).⁶²

Het onderzoek spitte zich toe op de aanwezigheid van archeologische structuren verbonden aan de 16de-eeuwse stadsversterking: de rechter bastion face (voorzijde) met saillant (bastionpunt), de gracht met contrescarp en het latere aarden voorwerk bastion Schijn. Door de aanwezigheid van recente bebouwing was het echter niet zeker of er nog restanten van de gracht aanwezig zouden zijn.⁶³ Om inzicht te krijgen in de locatie en de opbouw van de aanwezige vestingresten werden drie dwarse coupes gezet op het tracé van de voormalige gracht. De verwachte muurtracés en fundamenteën van het 16de-eeuwse bastion en de contrescarp werden niet aangetroffen.⁶⁴

⁶² Vandorpe *et al.* 2014, 4

⁶³ Vandorpe *et al.* 2014, 5; Minsaer 2013, 10

⁶⁴ Minsaer 2013, 10

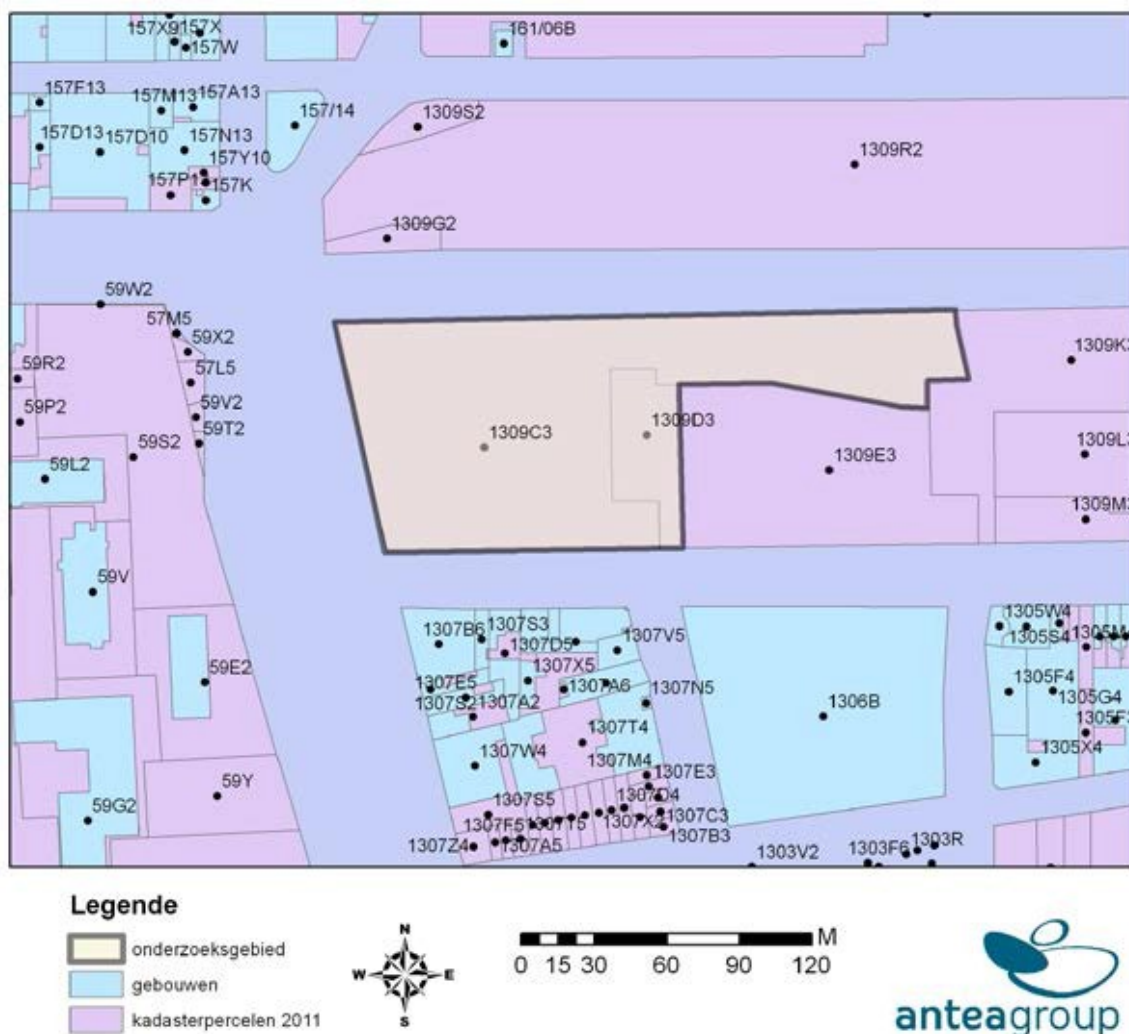


Fig. 24: Situering van het onderzoek uitgevoerd door Antea Group nv in 2012 (Vandorpe et al. 2012, 5, fig. 1)

Bij het onderzoek werd de aanwezigheid van de gracht vastgesteld (Fig. 25). Enkel de bodem was bewaard. Deze bestond uit een vlak gedeelte van ca. 12 m breed. Vervolgens steeg het bodemprofiel westwaarts vrij steil, in een hoek van ca. 50°. De oostelijke oever van de gracht lijkt een meer geleidelijke helling te kennen, van ca. 25°. Ook werd een ingeheidde palenrij vastgesteld.⁶⁵ De palenrij staat met een kleine afwijking parallel aan de bastionmuur, ongeveer op de verwachte locatie van de contrescarp van het bastion onder de Noorderplaats. Verder dendrochronologisch onderzoek dient uitsluitsel te geven over de datering van de palenrij en kan de hypothese ondersteunen dat de palenrij hier een functie zou hebben als oeverbeschoeiing van de voormalige vestinggracht ter hoogte van het bastion.⁶⁶

⁶⁵ Vandorpe et al. 2014, 35

⁶⁶ Minsaer 2013, 11



Fig. 25: Zuidprofiel van sleuf 2, met de onderste grachtlagen op het tertiair (Vandorpe et al. 2014, 36, fig. 9.7)

4.3.3 Archeologisch vooronderzoek binnen het projectgebied

Een archeologisch waardestellend onderzoek van het te ontwikkelen terrein van het spoorwegemplacement werd uitgevoerd door de afdeling archeologie van de stad Antwerpen. Dit liep van maart tot oktober 2003 (sitenummer A230). Hierdoor werd een inhoudelijke impact op het project concreter gemaakt, zowel wat noodzakelijk onderzoek in functie van geplande ingrepen op de bodem betreft als wat de mogelijkheden tot integratie van aanwezige resten of structuren betreft.⁶⁷

Het gehele terrein werd door middel van proefsleuven gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische sporen. Daarnaast leiden deze sleuven ook tot een betere globale kennis van het terrein en de specifieke bodemsamenstelling ervan, waaruit dan weer de archeologische waarde kan afgeleid worden.⁶⁸

Oorspronkelijk was het opzet bij het waardestellend onderzoek om het volledige terrein zowel aan de hand van boringen als van proefsleuven archeologisch in kaart te brengen. De dikke ophogingslagen die grote delen van het terrein afdekken, maakten boren evenwel zinloos en de

⁶⁷ Schryvers/Veeckman 2003, 3-4

⁶⁸ Schryvers/Veeckman 2003, 4

dikte van het antropogene pakket beperkte het onderzoek noodgedwongen tot het graven van (vaak diepe) proefsleuven. Voor zover toegankelijk werd het gehele spoorwegemplacement op die manier gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische sporen. In totaal werden 157 sleuven gegraven met een gemiddelde diepte van 3 m.⁶⁹

Voor de beschrijving van de resultaten werd bij de rapportage van het waardestellend onderzoek het volledige terrein opgedeeld in 10 zones (Fig. 26). De zone van het onderzoek te ZNA – Kempenstraat is zone 9. In zone 9 werden verschillende ophogingslagen vastgesteld. Ze hebben samen een aanzienlijke dikte. Een beschrijving hiervan kan teruggevonden worden onder 4.1.3. Bodem.



Fig. 26: Overzicht van het spoorwegemplacement met aanduiding van de 10 onderzoekszones (Schryvers/Veeckman 2003, 7, fig. 2)

De archeologische resten ter hoogte van de onderzoekszone, zijn toe te wijzen aan het sas van de Schijn, een onderdeel van de 19de-eeuwse stadsverdediging⁷⁰ (voor een toelichting van deze structuur en het historisch kader waarbinnen deze past, zie 4.2. Historische gegevens). Tijdens het archeologisch onderzoek werden de beide tunnelmonden met natuurstenen boog gedeeltelijk vrijgelegd. Verder werd de top van de tunnel gedocumenteerd en werd een gedeelte van de bovenzijde van de keermuren van de waterleiding door de gracht vrijgelegd (Fig. 27).⁷¹

Omwille van een hoge grondwaterstand kon de tunnel niet over zijn volledige diepte worden vrij gelegd. Het deel dat kon worden vrijgelegd was 1,55 m hoog en kende een maximale breedte van 5,8 m. Een deel van de structuur is afgebroken, vermoedelijk tot op de hoogte waarop het terrein werd genivelleerd na opgave van de sluis. Hoewel het gewelf van de tunnel aan de bovenzijde werd afgetopt, bleef de eigenlijke tunnel overeind.⁷²

⁶⁹ Schryvers/Veeckman 2003, 7

⁷⁰ Schryvers/Veeckman 2003, 30-34

⁷¹ Schryvers/Veeckman 2003, 32-34

⁷² Schryvers/Veeckman 2003, 32

Het vooronderzoek ter hoogte van het Sas van de Schijn zorgt voor een goed inzicht in de omvang van de sluis in het vlak en de bewaringstoestand. De hoge grondwaterstand liet echter niet toe om een inschatting te maken van de bewaarde diepte van de muurresten en andere bouwelementen en van de aanwezigheid en diktes van grachtpakketten.



Fig. 27: Overzicht op de resten van het sas van de Schijn

4.3.4 Inschatting intactheid archeologisch erfgoed en archeologische potentie

De archeologische verwachting is tweeledig. Het cartografische en bodemkundige onderzoek tonen aan dat het onderzoeksgebied tot in de 19de eeuw zeer nat was en dus waarschijnlijk weinig bruikbaar. Hiermee is echter niet aangetoond dat er geen menselijke resten aanwezig kunnen zijn die dateren voor de 19de eeuw. In de omgeving van het onderzoeksgebied werden reeds een aantal vondsten uit de steentijd (mesolithicum en neolithicum) vastgesteld. Het aantreffen van vindplaatsen uit de steentijd is dan ook mogelijk.

Voor wat betreft de 19de-eeuwse en latere resten is er heel wat gekend uit historische, cartografische en archeologische bronnen. Aan de westzijde van de onderzoekszone zijn de goed bewaarde resten van het Sas van de Schijn aanwezig. Het betreft een 19de-eeuws element van de stadsverdediging dat het peil in de stadsvesten moest regelen, voltooid in 1818. Reeds voordien liep er door deze zone een aftakking van de Schijn die de 16de-eeuwse vestgracht moest voeden. Het is dan ook mogelijk dat er uit de periode voor de oprichting van het sas restanten aanwezig zijn die te relateren zijn aan die aftakking van de Schijn (bedijking, verzandingslagen, keermuren, etc.).

5 Resultaten terreinonderzoek

5.1 Toegepaste methoden en technieken

Bij het onderzoek werden twee methoden toegepast, in functie van de vraagstellingen. Om de aanwezigheid en bewaringstoestand van paleobodems te kunnen inschatten werd een paleolandschappelijk booronderzoek uitgevoerd. Voor het onderzoek van de Schijnsluis werd een vlakdekkende opgraving uitgevoerd.

Het verkennend booronderzoek diende te voldoen aan volgende voorwaarden:

- De boringen worden in een verspringend 30 – 40 grid uitgevoerd tot in het pleistocene zand;
- De uitvoerder voorziet een boorpuntenplan ter beoordeling door de stad Antwerpen en Onroerend Erfgoed, voorafgaand aan de uitvoering van het booronderzoek;
- Alle boorpunten worden opgemeten met een Total Station of GPS (inclusief hoogtemeting in TAW);
- De dikte van de horizonten en/of afzettingen worden opgemeten vanaf maaiveld tot de moederbodem met vermelding van de gaafheid (gaaf, verstoord maar herkenbaar, heterogeen). De beschrijving van de horizonten wordt gebaseerd op het FAO Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig/mogelijk onderverdelingen). Indien er veen wordt aangetroffen, wordt de bewaringstoestand van het veen nauwkeurig beschreven (geoxideerd of niet);
- De inplanting van de boringen wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is gegeorefereerd en digitaal (inplantingen boringen op topokaart in pdf-formaat) beschikbaar;
- Bij aanwezigheid van veen wordt de bewaringstoestand omschreven en minimum 4 volledige veenstalen genomen;
- Vondsten (eco- en artefacten) worden ingezameld met vermelding van boornummer en horizont en/of afzetting en op plan aangeduid.

Voor het onderzoek van de Schijnsluis werd de bovengrond van de opgravingsvlakken verwijderd tot op het archeologisch leesbare niveau, bepaald door de leidinggevende archeoloog. Alle sporen, werkputten en een aantal representatieve profielen werden fotografisch vastgelegd. De profielen werden zo gekozen dat een overzicht verkregen werd van de bodemopbouw van het volledige onderzoeksgebied.

Vervolgens werden alle vlakken, profielen, sporen en aanlegvondsten topografisch ingemeten en werden de sporen en profielen beschreven, waarna de sporen en structuren werden gecoupeerd/gesondeerd, ingetekend en gefotografeerd.

Het uit te voeren archeologisch onderzoek bestond uit volgende onderdelen:

- de gedetailleerde bouwarcheologische registratie van de Schijnsluis
- het archeologisch onderzoek van het aanwezige grachtpakket
- het archeologisch onderzoek van de aanlegput voor de structuur, op basis van 3 profielen aan weerszijde van de sluis
- drie profielen op het grachtpakket van de sluis
- het archeologisch onderzoek van de fundamenten van de sluis
- het onderzoek naar de werking van het waterbouwkundig kunstwerk

Daar een combinatie diende te worden gemaakt van zowel volledig onderzoek van de structuur als van de opbouw en aanleg, dienden minstens drie profielwanden te worden aangelegd en

geregistreerd aan weerszijden van de sluis. Ze werden aangelegd ter hoogte van het zuidwestelijke gedeelte van de sluis, ter hoogte van het ondertunnelde gedeelte en ter hoogte van het noordoostelijke gedeelte van de gemetselde keermuren. De profielen dienden volgens veiligheidsnormen te worden uitgevoerd en werden daarom in verschillende fasen geregistreerd. De profielen mochten na registratie worden verwijderd.

In de kanaalzone van de Schijnsuis werd stratigrafisch opgegraven. De gracht werd laagsgewijs afgegraven in lagen van max. 10 cm. De hierbij aangetroffen vondsten werden verzameld in vakken van 5 x 5 m.

In detail werden op schaal 1/20 bouwhistorische tekeningen in vooraanzicht, bovenaanzicht en zijaanzicht opgemaakt voor: de gewelfbogen en alle onderdelen van het waterbouwkundig systeem (alle onderdelen die wijzen op het functioneren van de sluis, de keermuren met sluisopeningen). In het ondertunnelde gedeelte werden op drie plaatsen de doorsnede van het gewelf opgemeten, zowel aan binnenzijde als aan buitenzijde, op schaal 1/20. Per representatieve muuropbouw wordt een doorsnede opgemeten op schaal 1/20.

De muren en bouwonderdelen van de Schijnsuis werden in detail ingemeten, zodat een driedimensionaal draadmodel van de constructie werd bekomen in AutoCAD.

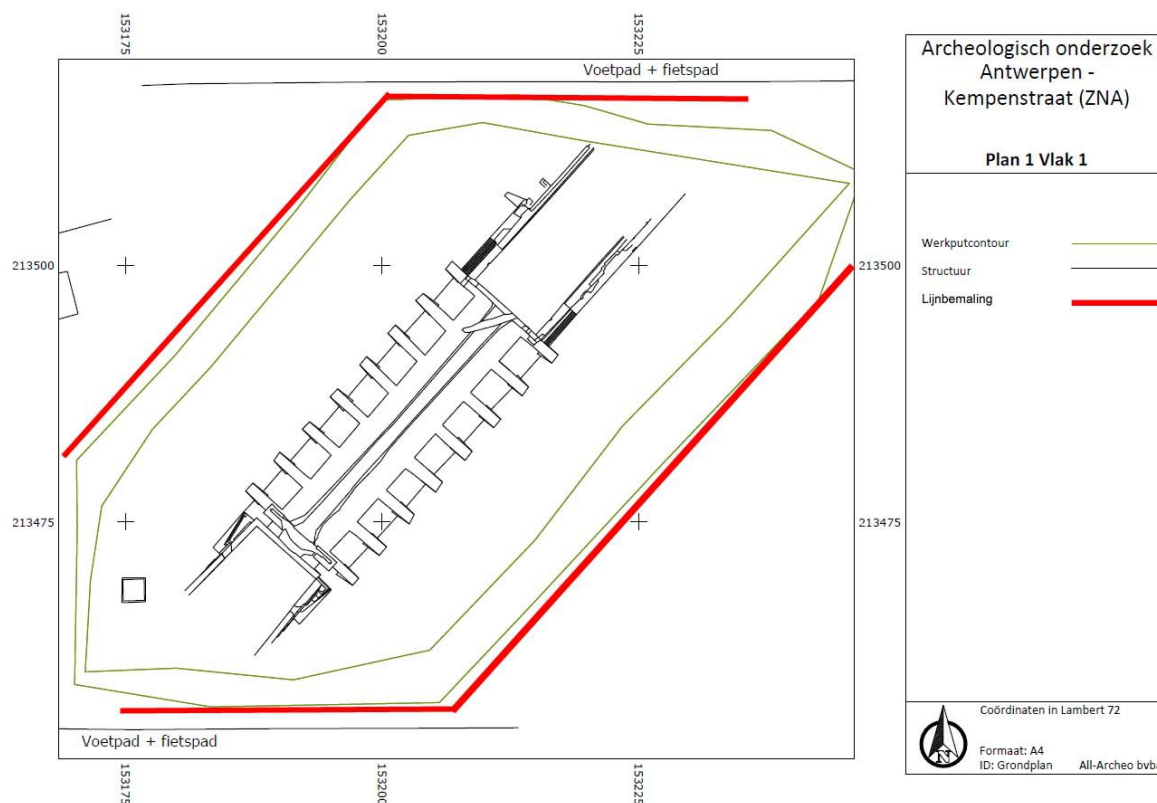


Fig. 28: Situering van de geplaatste lijnbemaling

Er werden maatregelen genomen tegen overlast door regen- en/of grondwater, die niet schadelijk zijn voor het bodemarchief. Bij de plaatsing ervan werd zoveel mogelijk rekening gehouden met de aanwezigheid van dit bodemarchief en de op te graven zones. In het bijzonder

werden twee lijnbemalingen geplaatst, respectievelijk aan weerszijden van de lange zijden van de sluis, op een afstand van circa 15 m van de buitenste muren (Fig. 28). De lijnbemalingen werden geplaatst in twee sleuven die tot circa 2 m onder het maaiveld reikten, zodat de grondwatertafel tot een grotere diepte kon verlaagd worden, gezien de vrij grote diepte tot waar de resten van de Schijnsuis te verwachten waren.

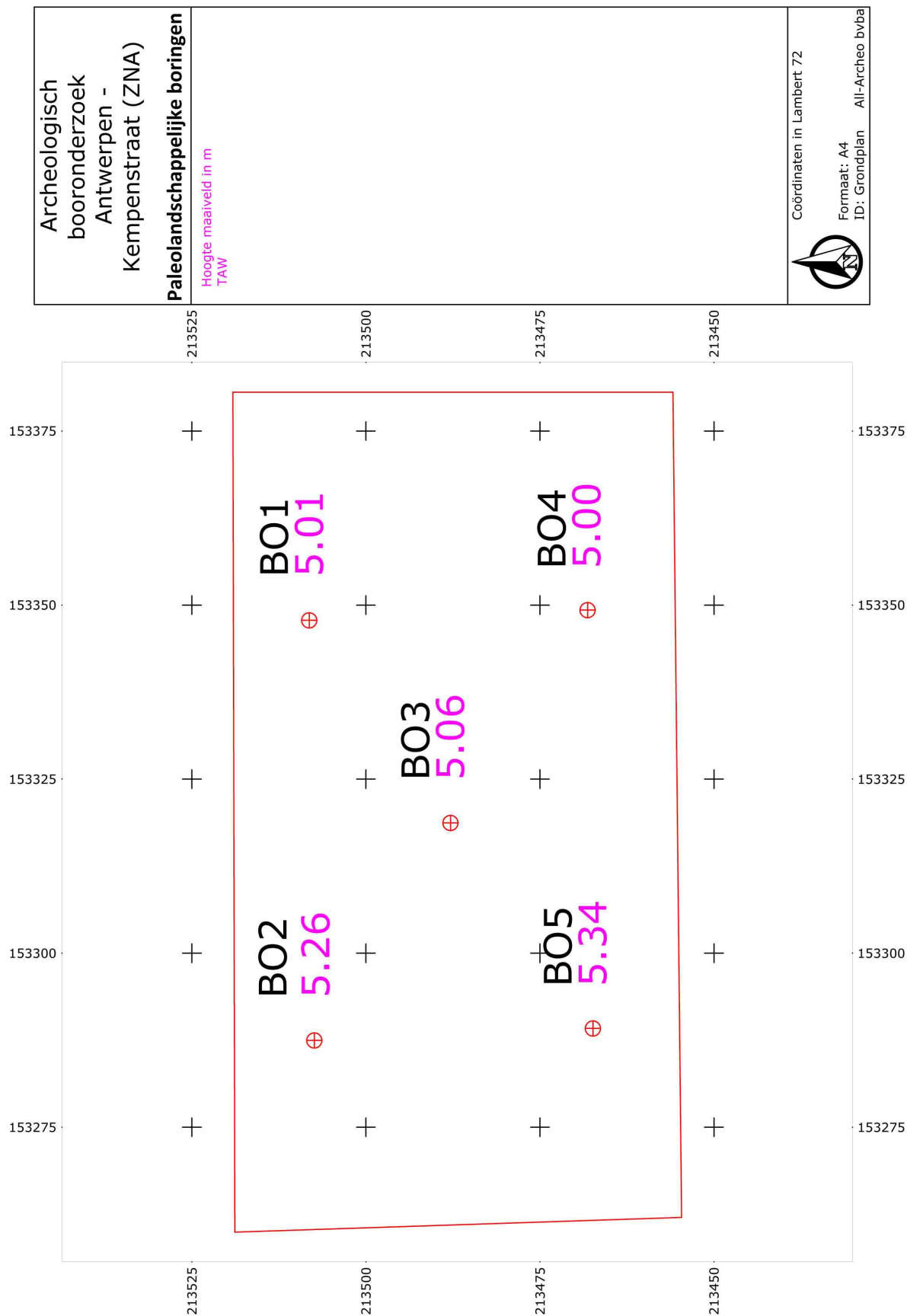


Fig. 29: Plan met aanduiding van de paleolandschappelijke boringen uitgevoerd in het projectgebied (W1 en W2)

5.2 Paleolandschappelijk booronderzoek

i.s.m. Rob Paulussen⁷³

Methode

Ten behoeve van het paleolandschappelijk booronderzoek aan de Kempenstraat te Antwerpen zijn vijf mechanische boringen uitgevoerd (Fig. 29). De grondboringen zijn mechanisch uitgevoerd met een zogenaamde Geoprobe boorstelling van de firma Geosonda. Het betreft geslagen steekgutsboringen met een lengte van telkens 1,5 m. De ongeroerde boorstalen worden verzameld in transparante kunststof buizen (“liners”) met een binnendiameter van 30 mm. De monsterbuizen worden in het veld in de lengte opengesneden waarna de boorstalen ten behoeve van een beschrijving kunnen worden doorgesneden. Alle boringen zijn doorgezet tot in het Pleistocene of Tertiaire zand tot wisselende dieptes. De boringen 1 en 4 zijn uitgevoerd tot 9,0 m – mv; de boringen 2 en 5 tot 7,5 m –mv en boring 3 tot 7,0 m –mv.

De boringen zijn beschreven op basis van de Archeologische Standaard Boorbeschrijving (ASB) 5.2.⁷⁴ De hierin opgenomen textuurbeschrijving volgt de indeling van de NEN5104 (Nederlands Normalisatie Instituut 1989). Voor zand resulteert dit tot de volgende indeling in mediaanklassen:

Uiterst fijn:	< 105 µm
Zeef fijn:	105 µm – 150 µm
Matig fijn:	150 µm – 210 µm
Matig grof:	210 µm – 300 µm
Zeef grof:	300 µm – 420 µm
Uiterst grof:	420 µm – 2000 µm

De beschrijving is in het veld per onderscheiden bodemlaag uitgevoerd. Van alle boringen zijn foto's gemaakt. Bij de beschrijving is buiten de gebruikelijke parameters zoals textuur, humusgehalte, kleur, sortering, consistentie met name aandacht geschonken aan bodemlagen (begraven A-horizonten, vegetatielagen, akkerlagen e.d.) en op de aard van laagovergangen en in hoeverre deze op geleidelijk milieuwijzigingen dan wel erosiefasen (hiaten) duiden. Daarnaast zijn bijzonderheden en archeologische indicatoren (zoals baksteen, aardewerk, bot, vuursteen, natuursteen, houtskool, verbrande leem, fosfaat) geregistreerd.

Het uitgevoerde booronderzoek wordt geschikt geacht om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw en de relatieve gaafheid daarvan, oftewel de mate van bodemverstoring. Het onderzoek is met name geschikt om de mate van intactheid van het paleolandschap te reconstrueren, de hier in aanwezige niveaus met een hoge(re) archeologische trefkans en eventueel voor het opsporen van archeologische vindplaatsen (m.n. nederzettingencomplexen) met een vondstlaag.

Resultaten en interpretatie

Volgens het digitale bestand van de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) ligt onder de Quartaire formaties de Tertiaire formatie van Lillo bestaande uit groen tot grijsbruin fijn zand, weinig glauconiethoudend, schelpen aan de basis. Deze ondiepe mariene afzettingen dateren uit het Midden tot Boven Pliocene. Onder de Lillo formatie liggen achtereenvolgens de eveneens mariene formaties van Kattendijk en van Berchem. Wat betreft sedimentkarakteristieken lijken de afzettingen sterk op elkaar. Gesteld kan worden dat er globaal van boven naar beneden sprake is

⁷³ Overgenomen uit Paulussen 2015

⁷⁴ Bosch 2005

van een afnemend aandeel schelpen(banken) en van een toenemend glauconietgehalte, beide waarschijnlijk als gevolg van een mariene regressie.

In de directe nabijheid van het onderzoeksterrein zijn volgens de DOV twee relevante boringen geplaatst (Fig. 30). Het betreft de boringen B71 tot 10,7 m -mv en boring B7 tot 10,0 m -mv.



Fig. 30: Aanduiding van de besproken boringen op DOV. In geel is het onderzoeksgebied voor de paleolandschappelijke boringen aangeduid

In boring 71 (Fig. 31) ligt de top van het Tertiair (formatie van Kattendijk) op 5,5 m -mv. Op 8,0 m -mv gaat deze over in de formatie van Berchem. Tot 4,0 m -mv is hier de bodem aangevuld of vergraven. Tussen 4,0 en 5,5 m -mv is sprake van alluviale klei (donkergrijs tot grijsgroen tot donkerkagigroen, met veenbrokjes aan de basis). Er wordt niet aangegeven of men uitgaat van Holocene alluvium (polderklei). Het tot 4,0 m -mv opgebrachte zandpakket lijkt uit in oorsprong Tertiair materiaal te bestaan aangezien er gesproken wordt van “donkergroengrijs, fijn zand, leemhoudend met talrijke schelpfragmentjes”. De aanwezigheid van baksteenfragmentjes tussen 3,0 en 4,0 m -mv duidt op het aangevulde/vergraven karakter van dit pakket tot 4,0 m -mv.

informele stratigrafie

Auteur: Onbekend (Universiteit Gent)

<u>Van(m)</u>	<u>Tot(m)</u>	<u>Beschrijving</u>
0.00	4.00	Aangevulde en/of vergraven gronden
4.00	5.50	Alluvium
5.50	8.00	Tertiair: Formatie van Kattendijk
8.00	10.70	Tertiair: Formatie van Berchem

Fig. 31: Boring 71 op DOV (<http://dov.vlaanderen.be> (boring DB-93/25-B71))

In boring 7 (Fig. 32) ligt de top van het Tertiair (formatie van Berchem) op 7,0 m -mv. Volgens deze interpretatie is de bodem hier tot minimaal 6,25 m -mv geroerd of aangevuld. Op deze

diepte is er sprake van een overgang van (zandige) klei naar (kleiig) zand met organisch materiaal en veen schelpfragmenten tot 7,0 m -mv. Inzake de laag tussen 6,25 en 7,0 wordt getwijfeld aan de genese: aangevuld/geroerd of een natuurlijke Quartaire afzetting. Mogelijk dat met name de in deze laag waargenomen houtresten deze twijfel hebben gecreëerd. Deze kunnen echter onder natuurlijke omstandigheden in een kustnabij marien (strand)milieu zijn afgezet en tot de formatie van Lillo behoren.

informele stratigrafie - 16/03/2007

Auteur: De Ceukelaire M. (Belgische Geologische Dienst)

Van(m)	Tot(m)	Beschrijving
0.00	6.25	Aangevuld - geroerd
6.25	7.00	Aangevuld - geroerd en/of Quartair
7.00	10.00	Formatie van Berchem

Fig. 32: Boring 7 op DOV <http://dov.vlaanderen.be> (boring GEO-06/156-B7))

Wat betreft stratigrafie sluiten de beschrijvingen van de beide boringen niet goed op elkaar aan tenzij het donkergrijze-zwarte, plastische, organische rijke kleipakket tussen 4,7 en 6,25 van boring 7 niet als aangevuld/geroerd wordt geïnterpreteerd maar als alluvium (polderklei) met in de top baksteen en de laag tussen 6,25 en 7,0 m -mv als Tertiair (formatie van Lillo of Kattendijk).

In beide boringen ontbreken volgens de bijbehorende beschrijving de Tertiaire formatie van Lillo en het Holocene veenpakket. In de door All-Archeo binnen het onderzoeksgebied geplaatste boringen zijn eveneens geen veenafzettingen aangetroffen.⁷⁵

De basis van het antropogeen opgebrachte pakket ligt in de boringen 2, 4 en 5 op 3,65-3,70 m -mv; in boring 3 ligt deze basis iets hoger op 2,90 m -mv. De diktes van het antropogeen opgebrachte /geroerde pakket in deze drie boringen lijken in eerste instantie globaal overeen te komen met de dikte van het aangevulde/opgebrachte pakket grond in boring 71 (i.c. 4 m) en ook nog met die van boring 7 (i.c. 4,7 m).

Alleen in boring 1 lijkt sprake te zijn van een beduidende afwijking. De basis van de antropogene ophoging is hier vastgesteld op 7,15 m -mv. Een deel van het opgebrachte pakket tussen 3,70 en 7,15 m -mv bestaat echter eenduidig uit (oorspronkelijk) Tertiair zandig materiaal (Fig. 34). In de top van dit pakket zijn houtresten vastgesteld, maar er zijn geen eenduidige antropogene bestanddelen aangetroffen. Met name de zeer geringe interne consistentie (drukvastheid) van dit pakket wijst ondanks het ontbreken van antropogene bestanddelen op een relatief jonge ophoging. Hieronder ligt een kleilaag (Fig. 34) (7,15-7,50 m -mv). Deze diepe kleilaag is zeer waarschijnlijk een oude (vesting)grachtvulling. Een situering van de boringen op Le Beau plan (Fig. 33) toont dat boring 1 op de rand van een gracht gelegen is. Mogelijk moet het plan nog iets meer naar het oosten gesitueerd worden, of was de gracht iets breder dan aangegeven op de kaart.

De gracht is zeer geleidelijk opgevuld is met zware alluviale klei. Het hoge organisch stofgehalte en de zeer fijne gelaagdheid duiden hierop. Het bovenliggende Tertiaire zand is dan zeker een demping van de gracht. Een antropogene verstoring/ophoging in boring 1 tot 7,15 m -mv sluit aan op de oorspronkelijke profielinterpretatie door de Belgische Geologische Dienst van boring 7. Dat er binnen het onderzoeksgebied jonge ophogingspakketten voorkomen die voor een

⁷⁵ Boorstaten bijgevoegd in bijlage

substantieel deel uit verplaatste Tertiaire zanden bestaan is ook aangetoond in het bodemprofiel naast de blootgelegde 19^e-eeuwse sluis (Fig. 35 en Fig. 36).

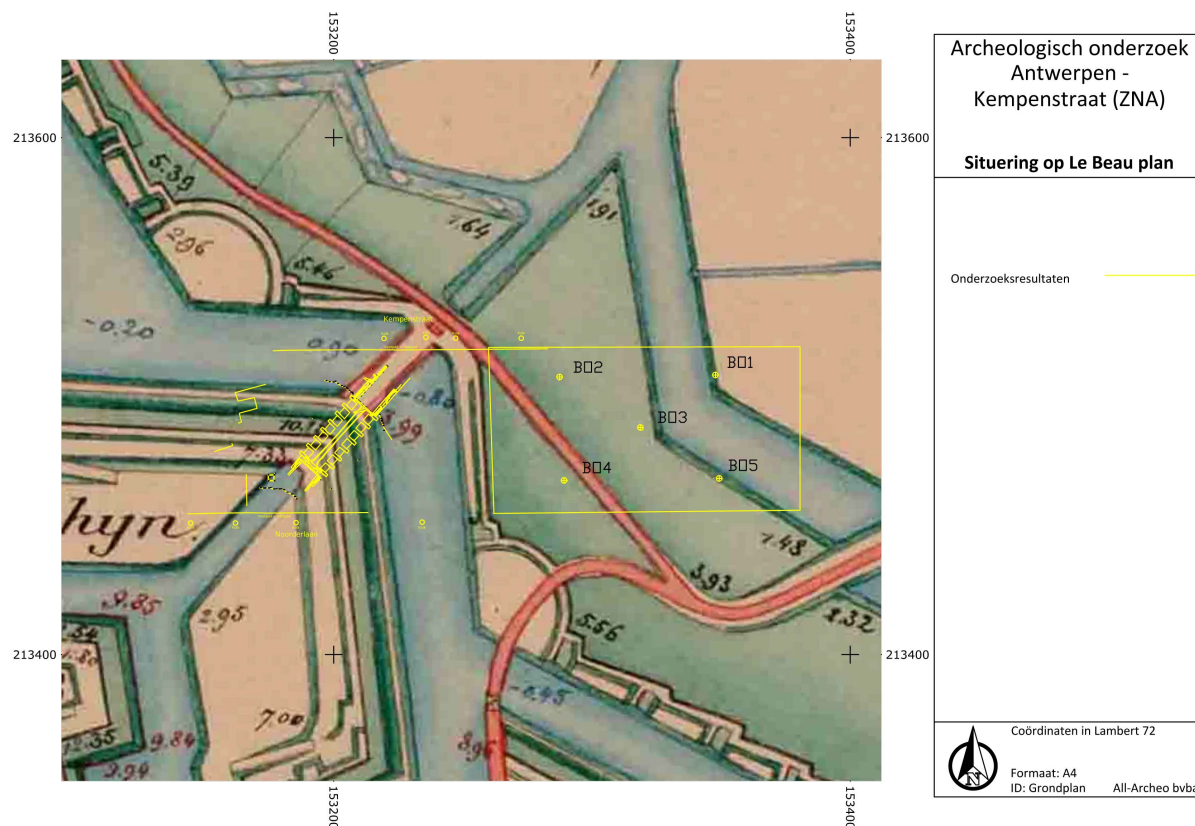


Fig. 33: Situering van de onderzoeksresultaten op Le Beau plan

In boring 5 is een donkergrijze alluviale kleilaag aangetroffen (Fig. 24). Deze ligt op een in rivierzand gevormde vegetatielaag. De kleilaag wordt scherp afgesneden door een opgebracht pakket.

In drie boringen (boringen 2, 4 en 5) zijn in de top van fluviatiele afzettingen organisch rijke vegetatielagen (Ab-horizonten) aangetroffen die duiden op de een rustiger, laag-energetisch sedimentatiemilieu langs de Schelde (Fig. 37, Fig. 24 en Fig. 38). De vegetatielagen in boring 2 en 5 lijken duidelijk met elkaar gecorreleerd te kunnen worden. Beide zijn volledig intact. De vegetatielaag in boring 4 ligt weliswaar op globaal dezelfde diepte maar het sediment waarin deze is gevormd wijkt af van de sedimenten waarin de lagen van de boringen 2 en 5 zijn gevormd. Doordat er echter binnen een riviervlakte op relatief korte afstand grote verschillen in sedimentatiemilieu kunnen optreden, hoeft het verschil in sedimenttype tussen de boringen 2 en 5 enerzijds en boring 4 anderzijds geen chronostratigrafische correlatie uit te sluiten. Met betrekking tot de absolute ouderdom van de drie vegetatielagen kan echter geen uitspraak worden gedaan. Het ontbreken van het reguliere Vroeg- en Midden-Holocene veenpakket maakt ook een relatieve datering niet mogelijk.



Fig. 34: Boring 1 met de donkere, organisch zeer rijke, alluviale plastische kleilaag – waarschijnlijk een oude (vesting)grachtoulling – tussen 7,15 en 7,50 m –mv direct op de Tertiaire formatie van Berchem. Het contact tussen de donkere kleilaag en de (opgebrachte) Tertiaire groene zanden is eenduidig erosief



Fig. 35: Bodemprofiel dwars op de 19^e eeuwse sluis(rechts) met de bijbehorende insteek (De meetlat is 2 m lang)



Fig. 36: Detail van het bodemprofiel dwars op de 19^e eeuwse sluis met de laag baksteenpuin onder het opgebrachte groene Tertiaire zand op ca. 4 m -mv.

Binnen een rivierdalbodem kan tijdens perioden van geringe overstromingsdynamiek bewoning hebben plaatsgevonden. Alluviale vegetatielagen zijn dan stratigrafische zones die een hogere kans bieden op het aantreffen van bewoningssporen of sporen van landgebruik. In de waargenomen vegetatielagen zijn echter geen archeologische indicatoren aangetroffen, zelfs geen houtskoolspikkels die men in de direct omgeving van een woonsite zou mogen verwachten. Middels micromorfologisch onderzoek en een absolute datering zou de verwachtingswaarde van deze laag nader kunnen worden geduid. Micromorfologie kan een gedetailleerder beeld geven van de specifieke genese van de lagen, hun eventuele onderlinge relatie en de aanwezigheid van antropogene microresten en/of sporen.



Fig. 37: Boring 2 met vegetatielaag (Ab-horizont) tussen 3,7 en 4,0 m -mv



Fig. 38: Boring 4 met een geërodeerde vegetatielaag (Ab-horizont) tussen 3,6 en 3,7 m -mv, afgedekt door een puinhoudend opgebracht pakket,

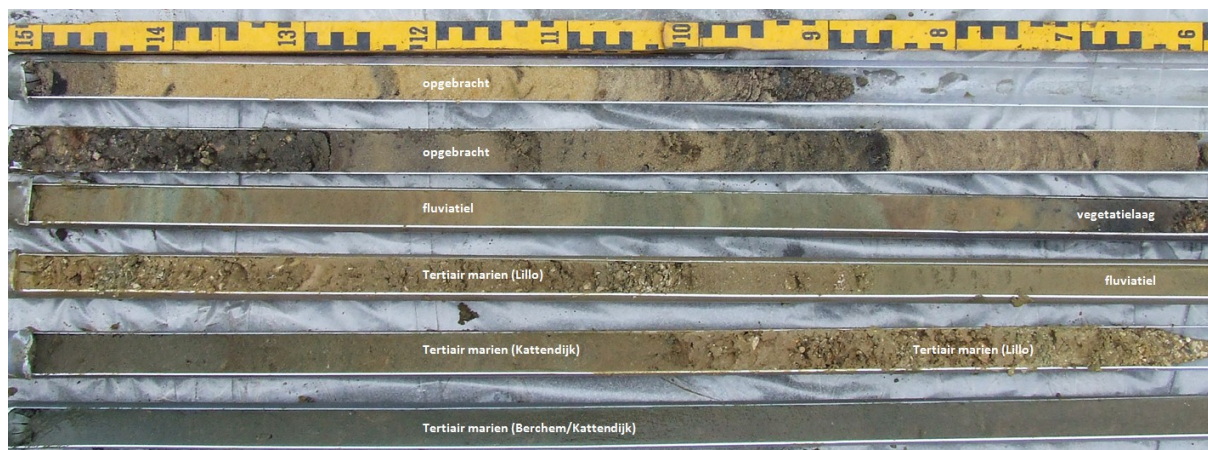


Fig. 39: Boring 4 met de verschillende laageenheden.

5.3 Sas van de Schijn

Een groot deel van de aandacht van het onderzoek gaat naar het Sas van de Schijn, een in 1818 gerealiseerde inundatiesluis die tot doel had het waterpeil in de Antwerpse vestgrachten op peil te houden.

Bij dit onderzoek is er het unieke gegeven dat het bestek⁷⁶ van de bouw van het monument bewaard is gebleven. Het geeft een vrij gedetailleerde beschrijving van de constructie en de te hanteren constructiewijzes. De gegevens in dit document worden daarom bij de beschrijving van de resultaten van het archeologisch onderzoek gebruikt. Om een optimale afstemming te hebben tussen het beschikbare bestek en de onderzoeksresultaten wordt bij de beschrijving van de resultaten van het archeologisch onderzoek zo veel mogelijk de in het bestek gehanteerde structuur overgenomen.

De in het bestek gebruikte maat is de Nederlandse el. Deze werd gelijkgesteld aan de Franse meter.⁷⁷ Dit is de eenheidsmaat die we nu nog steeds hanteren. Als verdere opdeling zijn in het bestek Palmen, Duymen en Streepen gebruikt,⁷⁸ eenheidsmaten die respectievelijk staan voor de huidige decimeter, centimeter en millimeter.

5.3.1 Algemene beschrijving

De doorloop die gerealiseerd werd, bevindt zich in de richting van de hoofdlijn van het Schijnbastion. De sluis bestaat uit drie delen, die samen het Sas van de Schijn vormden. Ten eerste is er het “overwulfd kanaal van eene boog onder de wal”, dit is de tunnel onder het aarden wallichaam. Vervolgens komt er “eene passagie tusschen twee beertjes door de gracht”, wat het open kanaal met – nu verdwenen – sluisdeuren door de gracht is. Verder volgt nog “een dito uit drie boogen bestaande, onder de bedekte weg en glacis”, wat opnieuw een tunnel is, die onder het buitenste deel van de stadsverdediging liep.⁷⁹ Deze laatste valt echter buiten het onderzoeksgebied, aangezien de tunnel zich onder de huidige Kempenstraat bevindt.

Wat volgt is de beschrijving van de verschillende stappen die voorafgingen aan de bouw van de sluis, overgenomen uit het bestek. Dit om het kader mee te geven waarbinnen de sluis werd gerealiseerd. Daarna volgt dan de beschrijving van alle onderdelen van de sluis, waarbij de aangetroffen toestand wordt getoetst aan de geplande toestand volgens het bestek.

Aanwijzing van een aannemer

De realisatie van de sluis kon slechts van start gaan na de aanstelling van een of meerdere aannemers. Volgens het bestek gebeurde dit door een openbare aanbesteding, nadat er voorafgaand een aankondiging was verschenen in de Nederlandse Courant en er “biljetten” waren aangeplakt. Dit was conform alle formaliteiten van publiciteit en aankondiging.⁸⁰

Felix Joseph Courtois, aannemer der publieke werken, wonende te Antwerpen, werd voor de som van 69000 gulden aangesteld voor de uitvoering van het werk. Jan Baptist Laruelle en Karel De Grave, beide aannemer der publieke werken, wonende in Antwerpen, stelden zich borg.⁸¹

76 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7)

77 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 1

78 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 1

79 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 1-2

80 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 20-21

81 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 21

Drooghoudingen

Om de sluis te kunnen bouwen, diende het waterpeil zodanig te zakken dat men droog kon werken. Volgens het bestek gebeurde dit met kistdammen. Deze dammen, alsook het droogmalen en het drooghouden van de werf, was voor rekening van de aannemer. Het drooghouden diende te gebeuren voor de volledige duur van de werken.⁸²

Werfinrichting

De aannemer was verplicht om te zorgen voor het transport en het zetten van een werfkeet, die toebehoorde aan de staat. Vervolgens diende tegen de keet een muurtje van slechts één baksteen breed gemetst te worden en het dak moest voorzien worden van dakpannen. Binnenin werden de muren beplakt met papier, waarna er voldoende meubilair voor logies moest worden voorzien en de mogelijkheid tot het maken van een vuur tijdens de winter. Buiten de werfkeet moesten er ook de nodige kalkhokken worden voorzien, waar de mengsels voor het metsen van de sluis konden worden in opgeslagen. Voor de opslag van het overige materiaal en gereedschap had de aannemer de toestemming verkregen om loodsen mee op het terrein van de staat te plaatsen.⁸³

Afbraak

Vooraleer de bouwwerken van start konden gaan, dienden eerst enkele bestaande constructies afgebroken te worden. Over de exacte locatie van deze elementen wordt niets vermeld. Materialen die daarvan gerecupereerd konden worden, waren voor de aannemer en konden indien mogelijk opnieuw gebruikt worden bij de bouw van de sluis. Vooreerst diende een oude fundering, bestaande uit een stenen vloer, afgebroken te worden, waarna het terrein tot het vereiste niveau moest worden opgehoogd met goede grond. Er is wel concreet sprake van de afbraak van de “Steenebrug van de Slikpoort”.⁸⁴ Dit gaat om de afbraak van de 16de-eeuwse brug over de stadsgracht, ter hoogte van de Slikpoort.⁸⁵ Mogelijk werd bouw materiaal van deze brug gebruikt in het binnenmetselwerk van de Schijnsuis of bij aanvullingen of ophogingen. Hiervan wordt echter niets vermeld in het bestek.

Het is niet duidelijk uit de beschrijving of er elementen waren binnen de onderzoekszone die moesten afgebroken worden. Tijdens de opgraving van de sluis werden geen resten aangetroffen die wijzen op binnen het onderzoeksgebied afgebroken elementen die te dateren zijn voor de aanleg van de sluis uit 1818.

Onderhoud

Het onderhoud van de werf, alsook het herstellen van mogelijke gebreken, was de verantwoordelijkheid van de aannemer.⁸⁶

82 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 15

83 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 16

84 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 2, 15

85 Mondelinge mededeling Karen Minsaer

86 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 17-18

Termijn/oplevering en betaling

De werken in verband met de drooghouding, de afbraak van de oude elementen en het heien van de palen moest onmiddellijk aanvangen na de goedkeuring van het bestek. De fasering van de werken wordt als volgt opgesomd:

- Drie maanden na de goedkeuring van het bestek dienen alle palen geheid te zijn.
- In de daaropvolgende maand moeten de slikhouten, kessen damplanken (verbindingsplanken tussen de heipalen waar de vloer op rust) en alle vloerdelen zijn gelegd en aan elkaar bevestigd.
- Vervolgens kreeg men twee maanden de tijd om de gewelven tot de helft van hun te bekomen dikte en het overige metselwerk tot de hoogte van het peil op te trekken. De open ruimtes achter de rechtstanden (aan de buitenzijde van de sluis) dienden reeds opgevuld te worden met grond.
- In de zes weken daarna moest al het resterende metselwerk zijn opgeleverd.
- Ten laatste zes weken na het metselwerk dienden alle overige werken te zijn uitgevoerd.

Het was in het belang van de aannemer om het bestek zo goed als mogelijk te volgen, aangezien hem boetes te wachten stonden in geval van nalatigheid.⁸⁷

De betaling van de bouw gebeurde in vijf schijven, telkens bestaande uit een zesde van het budget en een enkele keer uit twee zesde. Er moest een som van 4000 gulden overgehouden worden als waarborg voor het jaarlijkse onderhoud, alsook een som van 2000 gulden voor onvoorziene omstandigheden. Voor het opnemen van de nodige bedragen moest de aannemer zich wenden tot de Commissaris-generaal van oorlog of een door hem aangesteld vertegenwoordiger.⁸⁸

Materiaalgebruik

De bouwmaterialen die vereist waren voor de constructie van de sluis werden nauwkeurig opgenomen in het bestek.

De stenen die gebruikt moesten worden, waren enerzijds platte Boomse stenen voor de bogen, en anderzijds Rupelmondse steen voor het overige metselwerk. Er worden drie types mortel vermeld, namelijk sterke, baster en slappe baster. Als kalk diende de Luikse of Doornikse steenkalk gebruikt te worden. Het zand kon uit de Schelde gehaald worden.⁸⁹

Het type steen dat verplicht gebruikt moest worden voor de gehouwen elementen, was de “Escossynsche hardsteen” (blauwe hardsteen uit de steengroeven van Ecaussines te Henegouwen)⁹⁰. Vervolgens wordt een opsomming gegeven van de afmetingen die de verschillende bouwkundige elementen mochten hebben:⁹¹

- De schof-sponningen (uitsparingen/gleuven in hardsteen waarin een ander bouwelement paste, in dit geval een houten sluisdeur⁹²) moesten 30 op 30 cm breed zijn en een lengte van 1 m hebben.⁹³

87 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 18

88 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 19-20

89 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 12

90 Borremans 2004

91 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 12

92 Borremans 2004

93 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 12

- De sponningen in de profil muurtjes langs de berm moesten 40 op 40 cm breed zijn. De lengte was afhankelijk van de totale hoogte van de sponningen, daar ze uit twee stukken van gelijke lengte moesten bestaan.⁹⁴
- De stenen die de twee bogen vormen aan de uiteinden van de tunnel onder de gracht hadden twee maten. Enerzijds meten de grote stenen 25 op 20 op 20 cm, anderzijds meten de kleine stenen 20 op 20 op 20 cm.⁹⁵
- De stenen die in de kleinere bogen in de open kanaal-zone zaten, moesten afmetingen hebben van 18 ofwel 22 cm breed en hoog en 20 cm dik.⁹⁶
- In de open kanaalzone zijn de bovenzijdes van de muren afgewerkt met hardstenen, welke een afmeting van 30 cm hoog, 17 cm dik en 1 m lang mochten hebben.⁹⁷

Het hout voor de constructie werd door de staat aan de aannemer geleverd. In totaal gaat het om 100 dennenbomen van ca. 15 tot 26 m lang en gemiddeld 47 cm in doorsnede en 600 eikenbomen van 5 tot 6,5 m lang en 28 tot 39 cm in doorsnede. Het hout dat achteraf niet gebruikt werd, diende te worden teruggegeven aan de staat. Indien het hout niet meer in bruikbare conditie verkeerde, was de aannemer verplicht nieuw hout te kopen om te kunnen teruggeven. De afgekeurde stukken mocht hij houden.⁹⁸



Fig. 40: Impressie Schijnsluis

De vaststellingen uit het archeologisch onderzoek ondersteunen de omschrijvingen in het bestek. De Schijnsluis is opgebouwd in baksteen (Fig. 40). Er zijn twee mortels toegepast, namelijk een

94 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 12

95 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 13

96 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 13

97 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 13

98 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 14-15

roze kalkmortel en een cementmortel. De roze mortel is toegepast voor delen die niet zichtbaar waren. Bij de zichtbare delen is gebruik gemaakt van cementmortel. De sluisopeningen in het open kanaal in de voorgracht en de twee tunnelmonden van het ondertunneld kanaal doorheen het 19de-eeuwse bastion Schijn, zijn afgewerkt met een blauwe hardstenen omlijsting. Ook de sponningen waar de sluisdeuren in schoven zijn vervaardigd in blauwe hardsteen. De fundering van de sluis is opgebouwd uit houten balken.

Werken

Bij de algemene werken die aan de bouw van de sluis voorafgingen, hoorden ook het graven van een tijdelijke doorgang van zeven meter breed en het opwerpen van dammen door de glacis, om de gracht tijdelijk van water te kunnen voorzien. De aannemer was ervoor verantwoordelijk de provisoire doorgang opnieuw te vullen over de volledige lengte, breedte en hoogte en de grond van de dammen op de glacis te storten.⁹⁹

Aangezien deze tijdelijke doorgang door de glacis enige tijd heeft opengelegen en nadien opnieuw werd opgevuld, wordt verwacht dat dit sporen nagelaten zal hebben in het bodemarchief. Het deel onder de glacis bevindt zich echter onder de huidige Kempenstraat, buiten het onderzoeksgebied, waardoor deze bodemingrepen niet konde vastgesteld worden.

5.3.2 Waterleiding onder de wal

De waterleiding onder de wal bestaat uit een overwelfde tunnel van 32 m lang, die aan beide uiteinden omlijst is met blauwe hardstenen. In de sluitstenen van de bogen is het jaartal 1818 gebeiteld. Het gewelf bestaat uit een halve cirkelvorm, met een diameter van 7,76 m, die rust op twee rechtopstaande steunmuren. Om het geheel te ondersteunen, is het gewelf langs de buitenzijde voorzien van steunberen (Fig. 41). Aan elke zijde bevinden zich acht exemplaren, met een breedte van 1,05 m aan de uiteinden en een rechte opstand van 1,25 m. Onderaan steken de steunberen eveneens 1,25 m uit ten opzichte van het gewelf. Tussen de steunberen zit een onderlinge afstand van ca. 3 m.

De afmetingen komen vrij goed overeen met de afmetingen in het bestek. De volledige lengte van de tunnel moest inderdaad 32 m worden, maar de diameter van de boog werd in het bestek vastgelegd op 7,64 m. De breedte van de uiteinden van de steunberen (in het bestek 'contreforten') moest op 1,09 m komen, wat een klein verschil is met de werkelijkheid. De opstand en de diepte van de steunberen komt volledig overeen met het bestek. Over de onderlinge afstand van de contreforten wordt slechts gezegd dat de buitenste twee aan elke kant zich ter hoogte van de te maken schoften (houten steunelementen, zie verder) en nog onder de wal moesten bevinden en dat de overige steunberen er op gelijke afstand tussen geplaatst moesten worden.¹⁰⁰

99 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 14

100 NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 2



Fig. 41: Overzicht steunberen zuidoostzijde gewelf



Fig. 42: Houten steunelementen ter hoogte van tunnelmond

Aan de buitenzijde van de sluis, ter hoogte van de tunnelmonden, zijn nog houten steunelementen voorzien. Ze staan in een hoek van 45° ten opzichte van de tunnelmonden (Fig. 42). Ze dienden vermoedelijk voor de verbetering van de samenhang tussen de grondmassa van het bastion, de gracht en de baksteenconstructie

In het uiterste zuidwesten werden in het verlengde van de tunnel langs het kanaal keermuren vastgesteld, die schuin aflopen. Ze dienden om de gronddruk op te vangen van het wallichaam, dat nog voorbij de tunnelmond kwam aan de zuidwestzijde (Fig. 43). De keermuren liepen door buiten het onderzoeksgebied, waardoor hun totale lengte niet kon worden vastgesteld. Een minimale lengte van 10 m werd geregistreerd tijdens de opgraving.

In het bestek worden de keermuren beschreven als vleugels, die elk een lengte van 15,05 m en een dikte van 0,6 m moesten hebben. Het eerste gedeelte, tegen de tunnel, moest 2,18 m boven het waterpeil uitsteken. Het schuin aflopende gedeelte volgde de talud van de walgang en moest 8,78 m lang zijn. Deze diende afgewerkt te worden met 'vlechtingen' (i.e. schuin geplaatste bakstenen, meestal in wigvorm in de horizontale lagen bakstenen ingewerkt), terwijl de rechte delen van de vleugels een afwerking met een rollaag (i.e. een rij op de korte kant geplaatste stenen) van een halve steen hoog kregen (Fig. 44).¹⁰¹ De dikte van de keermuren varieert van 60 tot 65 cm en komt overeen met wat het bestek voorschreef.



Fig. 43: Schuin aflopende keermuur aan de zuidwestzijde

¹⁰¹NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 3



Fig. 44: Vlechtting (links) en rollaag (rechts)

In het bestek is sprake van 'profil-muren', die moesten dienen als ondersteuning van de grond van de berm en het talud. Het is niet volledig duidelijk over welk deel het hier gaat, maar mogelijk zijn dit de eerste meters van de muren in de open kanaal-zone (zonder ezelsrug, zie verder) tegen de boog van de tunnel aangebouwd zijn.¹⁰²

Daarnaast is er ook sprake van een 'buiten revêtement' en een 'binnen revêtement', die op het einde van het ondertunneld kanaal aan beide zijden moest worden gemaakt ter ondersteuning van de borstwering en die het verloop van het talud dienden te volgen.¹⁰³ Het is niet duidelijk over welke onderdelen het gaat. Mogelijk staan deze in verband met het pad (de trapjes) in het talud die op de historische foto zichtbaar zijn, om makkelijk van de ene naar de andere kant van de sluis te geraken.

Aan de zuidwestzijde van de tunnel is de locatie van een sluissysteem vastgesteld (Fig. 46 en Fig. 45). De afsluitsysteem zelf is niet bewaard. Met de sluis kon de volledige watertoevoer worden afgesloten. Dit sluissysteem diende mogelijk om het waterpeil in de gracht van de Spaanse Omwalling te regelen (zie discussie). Op de bodem van het kanaal is ter hoogte van de sponningen voor de sluisdeur een balk gemonteerd, voorzien van twee gaten. De gaten dienden vermoedelijk om de sluisdeur in vast te zetten wanneer deze naar beneden stond (Fig. 47).

¹⁰²NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 3

¹⁰³NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 3



Fig. 45: Bovenzijde sponning van sluisdeur in tunnel



Fig. 47: Balk ter hoogte van sponningen voor sluisdeur



Fig. 46: sponning van sluisdeur in tunnel

In het bestek komt eveneens een beschrijving voor over de sluizen, wederom opgedeeld in drie onderdelen (onder de wal, in het open kanaal en onder de glacis).

In het gewelf onder de wal, aan de stadskant, moest op 2,10 m vanaf de tunnelopening een sluisstelsel worden geplaatst, bestaande uit drie schoven met windassen op de walgang. De constructie bestond uit twee eiken balken (50 x 50 cm), die elk op een derde van de breedte van de tunnel in een dorpel (Fig. 47) moesten ingelaten worden. Ze moesten eindigen in een tand van 15 cm breed en lang. De balken waren 8,20 m lang om bovenop de walgang ondersteuning te bieden aan de nokbalk van een afdak. In elke balk werden aan beide zijden schof-sponningen van 10 cm diep en 10,5 cm breed gemaakt. De twee schof-sponningen die zich aan de uiteinden in het gewelf bevonden, werden uitgevoerd in gehouwen natuursteen (4,25 m hoog vanaf de vloer) en in baksteen (resterende hoogte tot aan de kap).¹⁰⁴

De schoven moesten een breedte hebben die tussen de sponningen paste en 2 m hoog worden. Elke schof bestond uit eiken onderdelen van 7,5 cm dik en 30 cm breed, met een schuine groef van 10 cm lang, waarmee de planken in elkaar werden geschoven. Om elk schof werden drie ijzeren banden geslagen (5 cm breed, 2,5 cm dik ijzer). Met ijzeren doorgaande bouten van 1 cm breed en met goede uiteindes werden alle planken vervolgens vastgezet. Bovenop de twee buitenste banden van elk schof werd nog een ijzeren haak bevestigd, waaraan het schof naar boven kon worden gehesen.¹⁰⁵

¹⁰⁴NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 8-9

¹⁰⁵NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 9-10

De schoven moesten worden opgehaald door middel van drie waterpas liggende eikenhouten windassen, voorzien van een vierkante ijzeren as (4 cm dik) die in koperen pannen van 6 pond moesten rusten. Aan de twee uiteinden moesten de windassen vierkant zijn met spaakgaten, en op het einde scherp getande raderen met een systeem van vallende ijzeren staafjes, om het schoft te beletten vanzelf af te rollen. De nodige eiken handspaken en ronde ijzeren ketens moesten aangeleverd worden door de aannemer.¹⁰⁶

De koker van het schof moest worden gevormd door vier muurtjes (elk 30 cm dik), die rustten op het gewelf en die 1,30 m boven het 'terreplein' (bovengang op het wallichaam) verheven moesten zijn. Bovenop de koker moest een dak of kap in ezelsrug gemaakt worden. Hiervoor moesten balken met ijzeren krammen op de muurtjes geplaatst worden, waarover vier eiken dakgebinten in een nok bovenaan werden ingelaten en onderaan in een muurplaat.¹⁰⁷

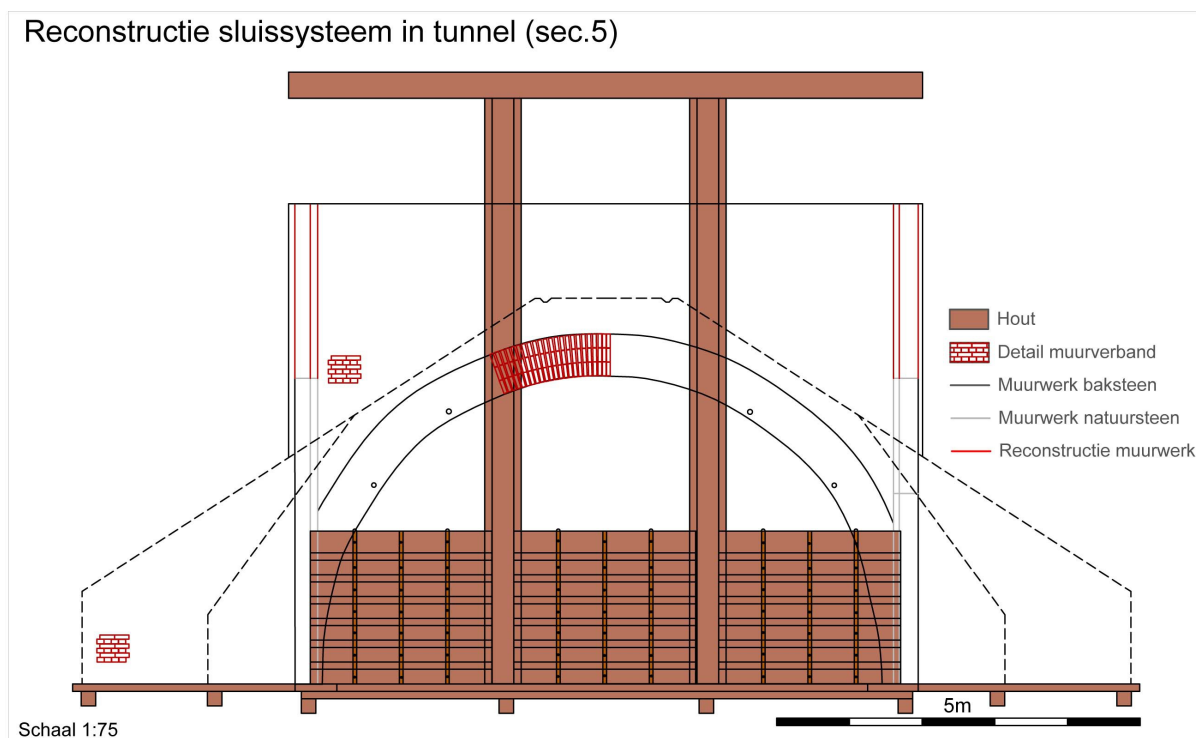


Fig. 48: Reconstructie sluissysteem in tunnel (excl. bovenslagbalk, windassen en dakconstructie)

Hoe dit er juist heeft uitgezien valt moeilijk te achterhalen zonder constructieplannen. Op basis van de tekst werd getracht een reconstructietekening te maken, maar deze is exclusief de bovenslagbalk, de windassen en het dak, aangezien deze te onduidelijk beschreven werden om te kunnen reconstrueren (Fig. 48).

106NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 10

107NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 10

5.3.3 Waterleiding door de gracht

Het tweede werk was de aanleg van een open kanaal dat door de gracht aan de buitenzijde van het Schijnbastion liep. In totaal werd hiervan 11 lm vrijgelegd. De bovenzijdes van de keermuren konden in vlak 1 over een lengte van 17 m worden geregistreerd. Het vervolg bevond zich echter buiten het onderzoeksgebied, onder de huidige Kempenstraat. In het bestek is sprake van twee 'beertjes' (i.e. de zijwanden van het open kanaal), die elk 37,77 m lang moesten worden. Overige afmetingen vermeld in het bestek zijn de breedte onderaan (1,88 m, tegenover 1,75 m in werkelijkheid), de dikte bovenaan, net onder de ezelsrug (70 cm, komt overeen), en de hoogte tot net onder de ezelsrug (2,65 m, komt overeen).



Fig. 49: Vrijgelegde waterleiding door de gracht

In het bestek is ook sprake van tien ijzeren 'scheurbroeken' met drie punten (30 cm hoog), die in de zijwanden van het open kanaal moesten verankerd worden. Deze ijzeren pinnen moesten ervoor zorgen dat men niet over de muren het kanaal probeerde over te steken.¹⁰⁸ Deze zijn zichtbaar op de historische foto. Bovenaan de zuidoostelijke keermuur van het open kanaal werden de restanten van ijzeren staven in de muur opgemerkt (Fig. 50), die wellicht hier het restant van zijn.

108NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 4



Fig. 50: Restanten ijzeren staven bovenaan de zuidoostelijke keermuur van het open kanaal

Ter hoogte van het open kanaal krijgen we meer inzicht in het functioneren van het sluisstelsel dat het waterpeil in de 19de-eeuwse voorgracht moest regelen (Fig. 49). In het verlengde van de overwelfde tunnel bevinden zich in de zijwanden van het open kanaal openingen in boogvorm, voorzien van steunberen langs de buitenzijde (Fig. 53 en Fig. 54). Tussen de steunberen, ter hoogte van de sluisopeningen, bevonden zich sluisdeuren, die verticaal konden verplaatst worden. Van de eigenlijke sluisdeuren is niets bewaard gebleven.

Twee ijzeren voorwerpen zijn vermoedelijk te relateren aan het mechanisme dat de sluisopeningen bediende. Het gaat om MD5 en MD6. Beide voorwerpen zijn sterk gecorrodeerd. Om inzicht te krijgen in de opbouw van de voorwerpen is een röntgenonderzoek uitgevoerd. Op basis van de röntgenopnames lijkt het te gaan om beugels die aan de hand van twee gaten ergens op konden bevestigd worden (Fig. 51 en Fig. 52).

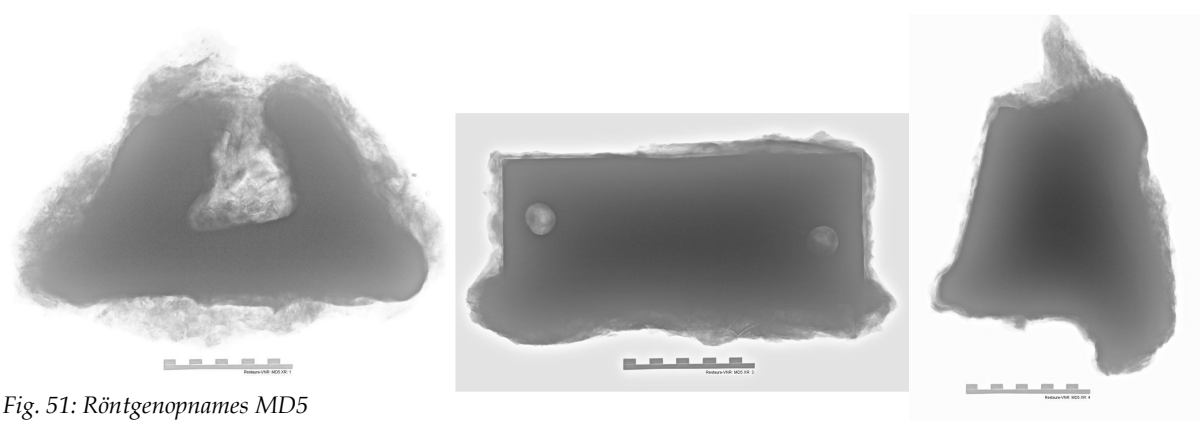


Fig. 51: Röntgenopnames MD5

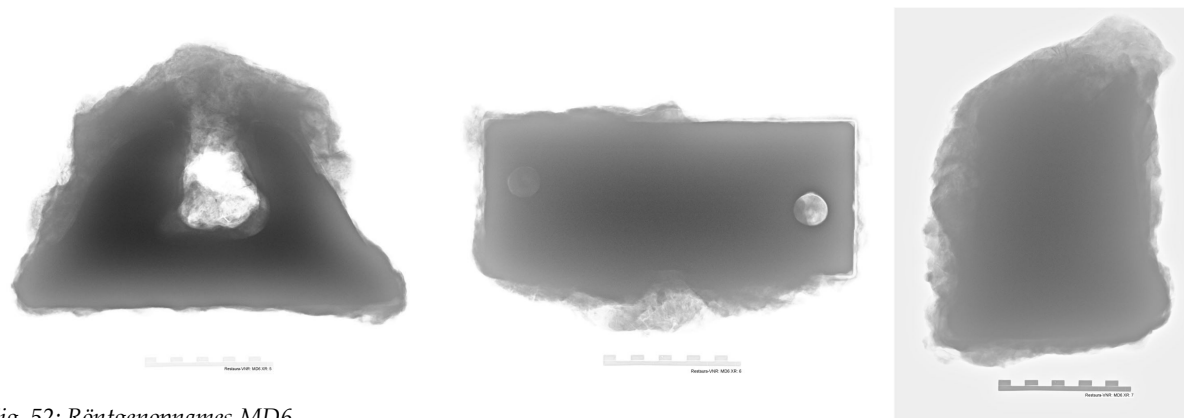


Fig. 52: Röntgenopnames MD6

In de noordwestelijke keermuur werden twee sluisopening vastgesteld. Afgaande op de historische foto was er nog een derde sluisopening aanwezig aan die zijde, maar deze kon om veiligheidsredenen niet vrij gelegd worden (te behouden profielwand ter hoogte van Kempenstraat). In de zuidoostelijke keermuur bevindt zich slechts één sluisopening. De bovenzijde van de sluisopeningen in de noordwestelijke keermuur bevinden zich hoger dan de bovenzijde van de sluisopening in de zuidoostzijde.



Fig. 53: Buitenaanzicht sluisopening in open kanaal (zuidoostzijde)



Fig. 54: Buitenaanzicht (zijkant) sluisopening in open kanaal (noordwestzijde)

In het open kanaal zijn in beide keermuren op dezelfde hoogte nabij de tunnelmond sponningen aangebracht in blauwe hardsteen (Fig. 55). Er zijn echter geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een mechanisme voor het bewegen van sluisdeuren. Ook is op de bewaarde historische foto (zie hoger) van de sluis op deze locatie geen mechanisme te zien, Mogelijk zijn de sponningen eerder aangebracht om er schotbalken in op elkaar te stapelen om zo de waterweg af te sluiten,¹⁰⁹ om het ondertunnelde gedeelte droog te zetten voor onderhoudswerkzaamheden of voor noodgevallen. Een bewaard voorbeeld van het gebruik van schotbalken bij een inundatiesluis is gesitueerd in de Zuider Lingedijk bij Asperen (Nederland) (Fig. 56).¹¹⁰

¹⁰⁹Voor dit afsluitsysteem, zie: Arends 1994, 63

¹¹⁰Arends 1994, 153



Fig. 55: Sponning in blauwe hardsteen ter hoogte van open kanaal



Fig. 56: Voorbeeld van schotbalken in een inundatiesluis in de Zuider Lingedijk bij Asperen (Arends 1994, 154)

In het bestek wordt beschreven dat de sluisopeningen in de open kanaalzone op 4 m afstand van de “berin” moesten beginnen (dit is vanaf de zijwand waar de keermuur met een rollaag overgaat in de keermuur met een ezelsrug).¹¹¹ In werkelijkheid zaten de sluisopeningen op 5 m afstand van dit punt.

¹¹¹NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 11

Het systeem van de schoven wordt gelijkaardig omschreven als dat van de tunnel onder de wal, met uitzondering van het gebruik van verticale balken als tussenspondingen. De schoven pasten in de natuurstenen sponningen die in de steunberen vervat zaten en waren gelijkaardig opgebouwd als de schoven van de tunnel (ineengeschoven planken, vervat met ijzeren banden en vastgezet met doorgaande bouten), al waren deze maar 1 m hoog. De afmetingen van de openingen werden bepaald op 1,60 m breed, 1,60 m hoog en een breedte van 1,80 m voor de schoven. In werkelijkheid zijn de openingen 1,50 m breed, 1,60 m hoog en 1,70 m breed voor de schoven. Ook hier was een dorpel aanwezig waar de schoven op rustten. Wederom is sprake van een bovenslagbalk die 30 cm in het metselwerk vervat zat, alsook van een koker rond het systeem.¹¹²

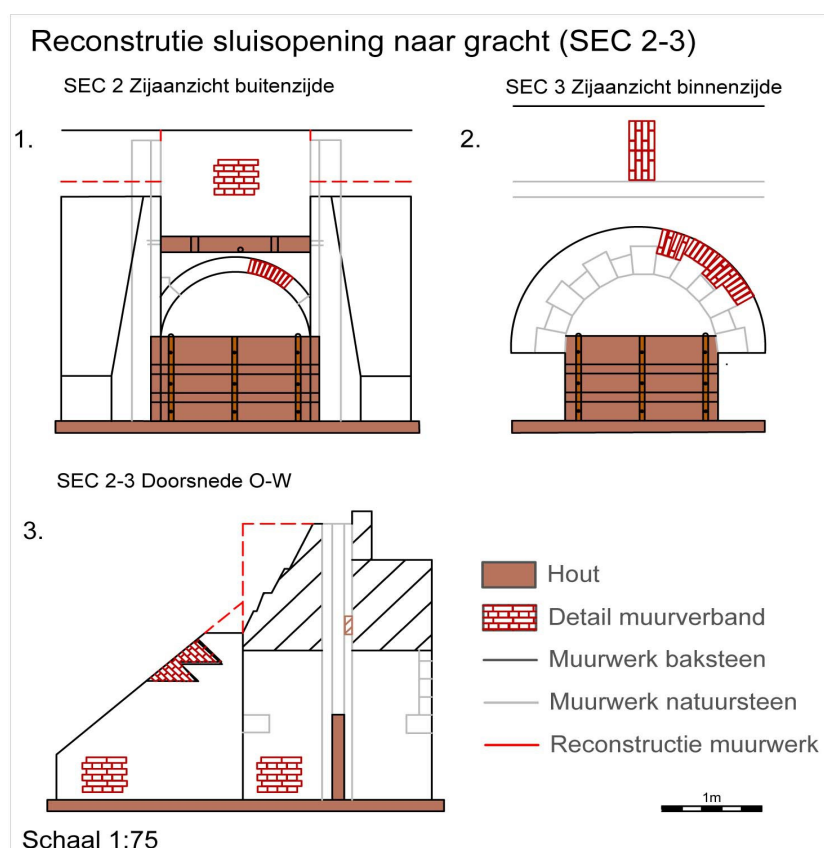


Fig. 57: Reconstructie schoven in sluisopening naar de gracht

Boven de keermuren van het open kanaal zijn een pad en een leuning op de historische foto van het sas op te merken. Dit 'pad' komt ook terug in het bestek, waar sprake is van bruggen langs de keermuren om de schoven te kunnen manoeuvreren. Iedere brug was 1 m breed. Het noordelijke moest bestaan uit zeven gebinten, terwijl het zuidelijke slechts uit vijf gebinten van taai ijzer moest bestaan. Er werd ook de opdracht gegeven om de kappen over de vier sluizen drie maal te teren en om de leuning van de bruggetjes te verven.¹¹³

¹¹²NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 11

¹¹³NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 11-12

5.3.4 Waterleiding onder de bedekte weg en glacis

Het derde en laatste werk was de aanleg van een waterleiding onder weg en glacis. Vandaag ligt deze ten noordoosten van het onderzoeksgebied, onder de huidige Kempenstraat. Over dit onderdeel van het bouwwerk weten we dus enkel wat het bestek voorschrijft. Op de historische foto waar we over beschikken wordt dit deel van het Sas van de Schijn niet afgebeeld.

De waterleiding zou een lengte van 18,20 m hebben, bestaande uit drie bogen. De bogen rustten op rechtstanden van 1,40 m hoog, waardoor het gewelf een totale hoogte van 2,50 m had. Er is sprake van het volmetselen van de tussenruimte tussen de bogen, tot aan de bovenkant van het gewelf. Verder is er sprake van vier steunberen aan elke buitenzijde, die dezelfde eigenschappen moesten hebben als de steunberen van de waterleiding onder de wal (zie hoger). Naar de buitenzijde toe volgden na de tunnel nog twee vleugels, naar analogie met de keermuren aan de andere kant van de tunnel onder de wal. Deze moesten een lengte krijgen van 3,45 m, evenals een afwerking met een rollaag halve bakstenen.¹¹⁴

Ook hier bevond zich een sluissysteem, dat volgens het bestek exact dezelfde uitvoering had als dat van de tunnel onder de wal, met slechts één uitzondering, namelijk dat de sponningen in het metselwerk volledig uit natuursteen moesten worden opgetrokken in plaats van in een combinatie van natuursteen en baksteen.¹¹⁵

5.3.5 Fundering en vloer

In het bestek wordt beschreven dat de volledige constructie op een houten vloer moest worden gebouwd, die zich 2,8 m onder het peil zou bevinden. Het niveau diende afgeleid te worden van een vast punt aan het achterliggende Bastion.¹¹⁶ De TAW-waarde van de houten vloer is 0,4 m, dus hiervan kan afgeleid worden dat het peil zich wellicht op ca. 3,2 m TAW bevond ten tijde van de aanleg van de sluis.



Fig. 58: Funderingswerk sluis met onderaan ingeheide paal, daarboven balk, waarop de planken rusten

De vloer bestaat uit dennenhouten planken van 3 m lang, 31 cm breed en 13 cm dik, die gelegd zijn in de dwarsrichting van de constructie. Op deze planken liggen de funderingsbalken van het metselwerk van het open kanaal en de tunnel. Onder de planken bevinden zich een aantal balken

¹¹⁴NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 4-5

¹¹⁵NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 10

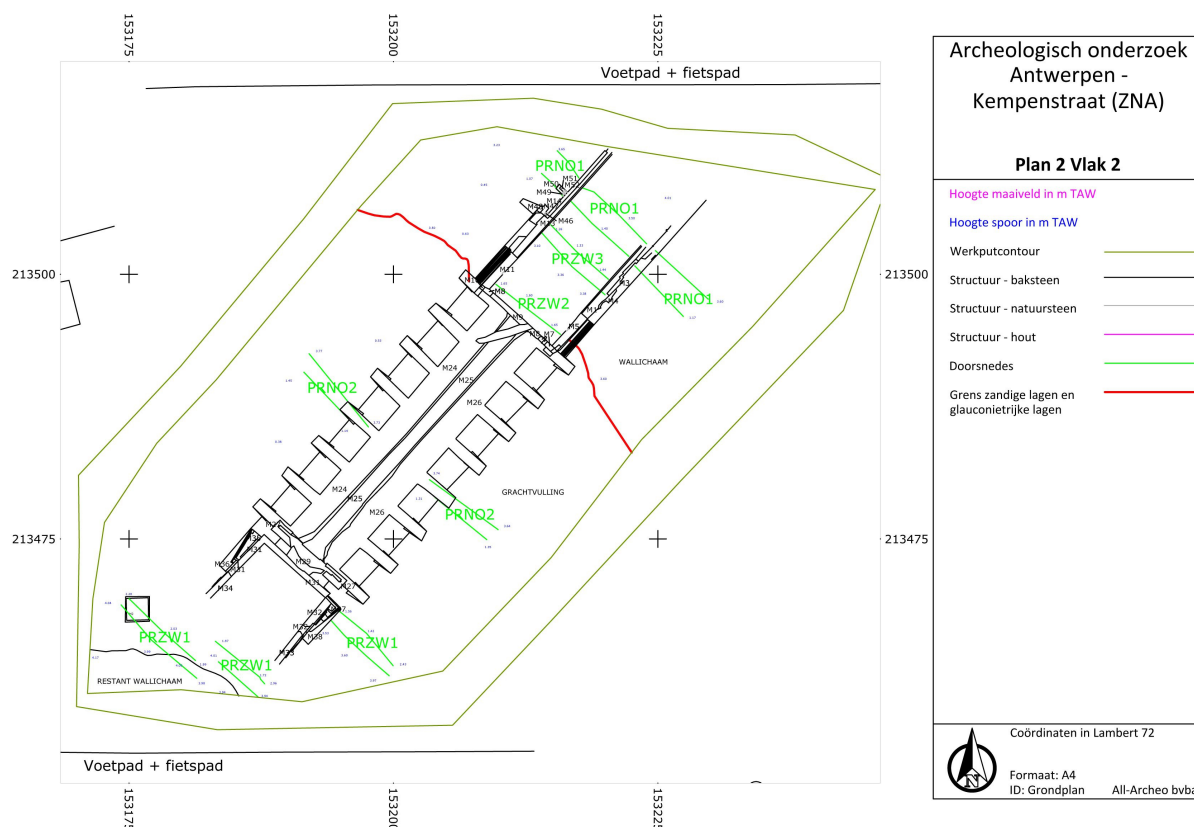
¹¹⁶NADH, Oorlog / Contracten Vestingwerken, 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7), 2

(slijkhouten) in de lengterichting van de sluis. Er zijn slijkhouten aanwezig ter hoogte van de muren van de sluis en tussen de muren bevinden zich ook nog twee slijkhouten, waar de vloer aan bevestigd is door middel van pen en gat verbindingen. De slijkhouten zijn 4,5 m lang, 20 cm breed en 25 cm dik, en liggen op hun beurt op ingeheide palen (Fig. 58), zoals voorschreven in het bestek. Deze ingeheide palen hebben een lengte van 5 m. De dorpels onder de schoven en tussen de twee vleugels moesten van eikenhout zijn. De dorpels onder de schoven moesten voorzien zijn van de nodige sponningen.¹¹⁷

5.3.6 Bodemopbouw

5.3.6.1 Gemeenschappelijke kenmerken

Bovenaan het bodemprofiel is ter hoogte van het onderzoeksterrein een grindlaag (L1) aanwezig, waaronder zich een zwarte assenlaag (L2, 24 en 26) bevindt. Deze pakketten zijn te relateren aan de spoorwegfase. De dikte van de lagen varieert van circa 30 tot 70 cm. Hieronder bevinden zich schuin gelegen zandige ophogingslagen (L4-L23, 25, 27-36, 38-44, 52-58, 60-86, 89-95, 97-101, 115-117, 122, 159-160, 167, 170-173 en L188-193) die te maken hebben met de algemene ophoging van het terrein na opgave van de Schijnsluys.



meerdere mate bouwpuin dat aansluit bij de gebruikte materialen voor de sluis. Het wallichaam is gelegen op een eveneens glauconietrijk ophogingspakket (L103-109, 176, 179-181, 184, 186-187, 194 en 200). Het is niet helemaal duidelijk wanneer deze ophoging plaatsvond. Mogelijk gebeurde deze bij het uitgraven van de bouwput van de sluis, waarbij ter hoogte van de te construeren sluis een schuine wand werd behouden (is dan de interface insteek aanleg sluis (Fig. 61.J)).

5.3.6.2 Profielen buiten de keermuren

Bij de doorsneden aan de buitenzijde van de keermuren aan de tunnelopening aan de stadszijde en aan de buitenzijde van de waterleiding onder de wal kon de insteekkuil afgelijnd worden van de aanleg van de sluis (L110-114, 123, 127-131, 178, 182, 185, 195, 198-199 en 203) (Fig. 60 en Fig. 61.J).



Fig. 60: Doorsnede ter hoogte van insteekkuil (PR ZW1, vlak 2)

Profiel NO2

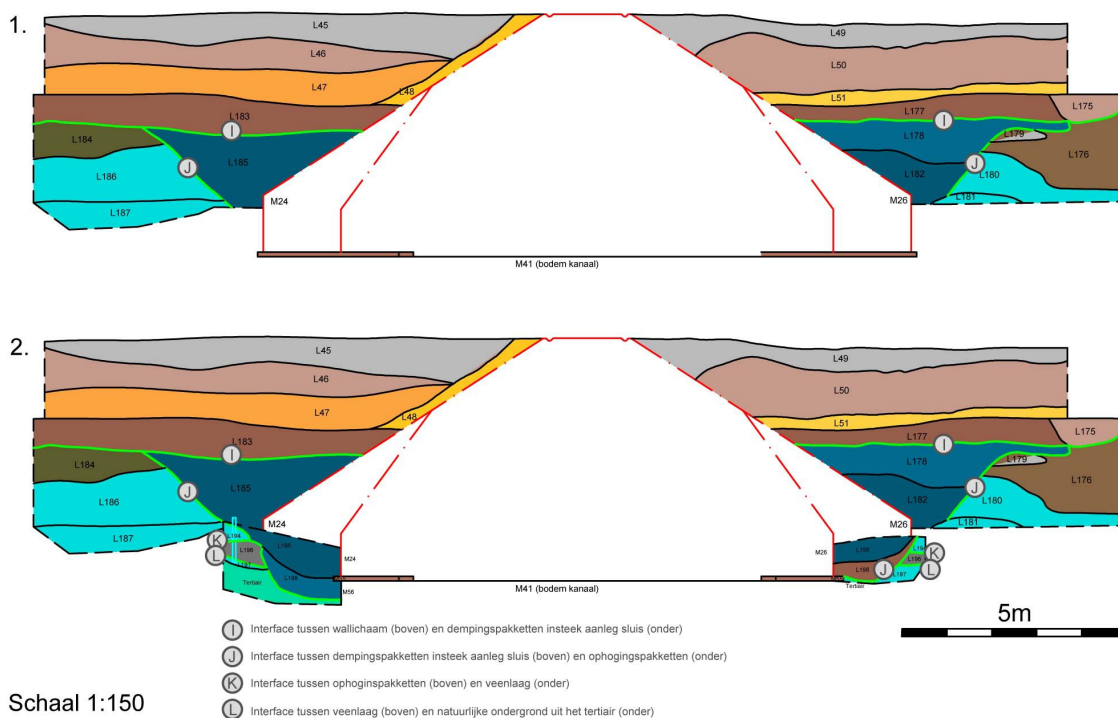


Fig. 61: Doorsnede van de profielen ter hoogte van de ondertunneling

Bij de doorsnede ten noordwesten van het open kanaal kon de voorgracht vastgesteld worden. Onderaan bleek nog een grachtpakket aanwezig (L195 en 207). De puinige opvulling na opgave van de gracht, die vermengd is geraakt met de grachtlaag, bemoeilijkte de bemonstering. Vondstmateriaal uit de grachtvulling bestaat uit een bodem- en een wandfragment van een kruik in industrieel steengoed (Fig. 62). Aan de andere zijde van het open kanaal kon de voorgracht niet (duidelijk) vastgesteld worden. Bij het uitzeven van het bulkstaal (MB04 – L196) uit het grachtpakket van het open kanaal werden in de monsters geen macroresten vastgesteld. Tussen het grachtpakket van de voorgracht en de zandige dempingspakketten werd een puinpakket vastgesteld met afbraakmateriaal van de bovenbouw van de sluis (L174 en 204-206).



Fig. 62: Vondsten uit L195



Fig. 63: Doorsnede aanlegkuil sluis, waarbij erlangs een natuurlijk veenpakket werd vastgesteld

Bij het maken van sonderingen naar het funderingswerk van de sluis werd ook inzicht verkregen in de natuurlijke bodem. Ter hoogte van de sluis werd namelijk nog een veenpakket (L196 en 201) vastgesteld (Fig. 63) op circa 4,0 m onder de bovenzijde van de bewaarde muurresten van het gewelf van de sluis (ca. 1,55 m TAW).

5.3.6.3 Profielen binnen de waterleiding

Ter hoogte van de waterleiding door de gracht blijkt vanaf een diepte van circa 1,90 m onder de bovenzijde van de keermuren een kleiig pakket aanwezig (L59, 87-88 en 161). Dit heeft een gelaagde structuur en heeft maximaal een dikte van circa 10 cm. Dit wijst op het openliggen van het kanaal voor de definitieve demping. Onder dit pakket werden glauconietrijke lagen vastgesteld, die gelijkaardig zijn aan die van de wal, maar minder puinrijk zijn (L96, 118-121, 124-126, 132-136, 138-148, 150-151, 153-156, 158, 162-164). Hieronder bevindt zich een laag met bouwpuin van de gedeeltelijke afbraak van de sluis op de vloer (L137, 149, 157, 165-166 en 168, Fig. 64). Laag 152, slechts plaatselijk en als een heel dun pakket aanwezig, is het restant van de grachtlaag van de sluis. Bij het uitzeven van het bulkstaal (MB01 – L152) uit het grachtpakket van het open kanaal werden in de monsters geen macroresten vastgesteld.

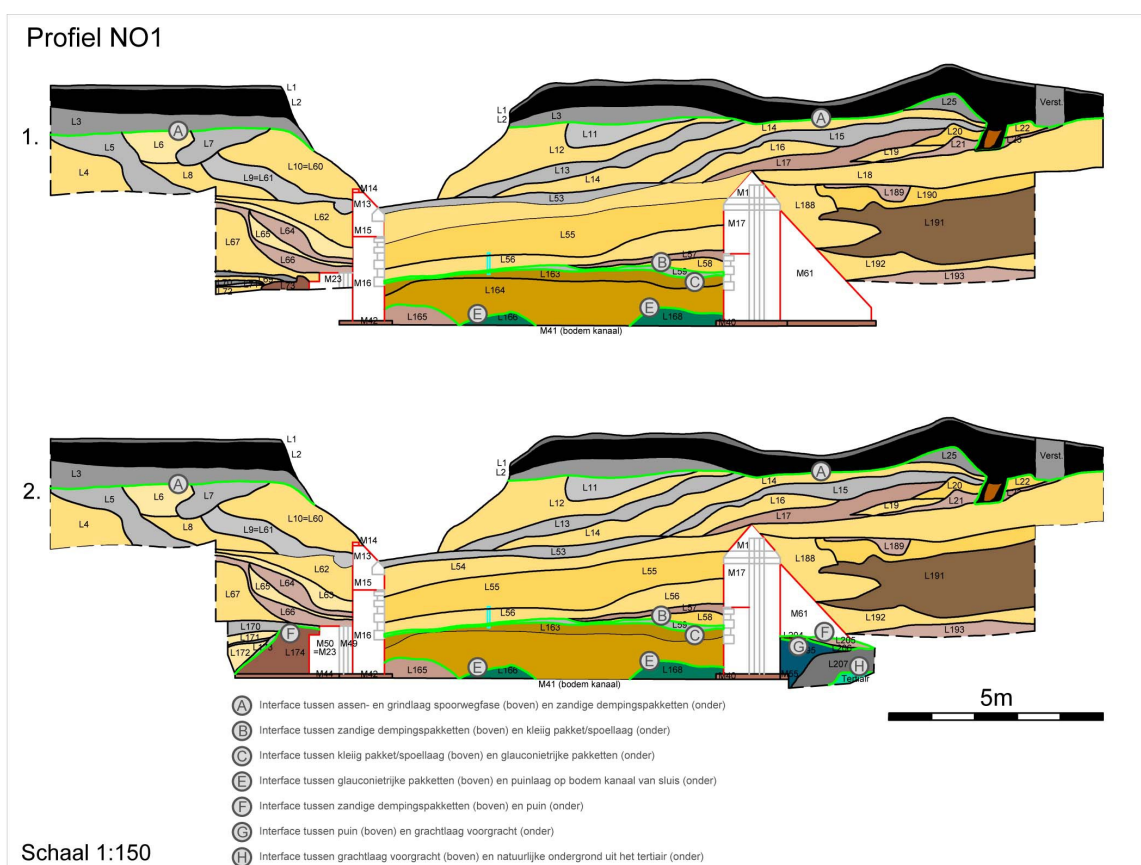


Fig. 64: Profieltekeningen lagenopbouw binnen de keermuren

Aan de andere kant van de tunnel is er op de grens tussen de zandige ophogingslagen (onder L52) en de glauconietrijke pakketten geen kleiig pakket aanwezig.

5.4 Resten van het spoorwegemplacement

Ten zuidwesten van de sluis werd een console opgemerkt (M2) met dekplaat in blauwe hardsteen (Fig. 65). Deze droeg wellicht een machine en is te relateren aan de spoorwegfase. Dit is het enige restant – op de hoger vermelde grind- en assenlaag na – dat gerelateerd kan worden aan de fase waarin het terrein in gebruik was als spoorwegemplacement. Andere aanwijzingen zijn te vinden in het nivelleren en verharderen van het terrein, waarbij ondermeer de hoger opgetrokken delen van de sluis afgetopt werden (zie hoger).



Fig. 65: Sondering langsheen console M2

6 Discussie: werking van de sluis

De onderzochte sluis wordt gekenmerkt als een inundatiesluis. Inundatiesluizen dienden om te worden geopend om water door te laten en zo grotere stukken land te inunderen.¹¹⁸

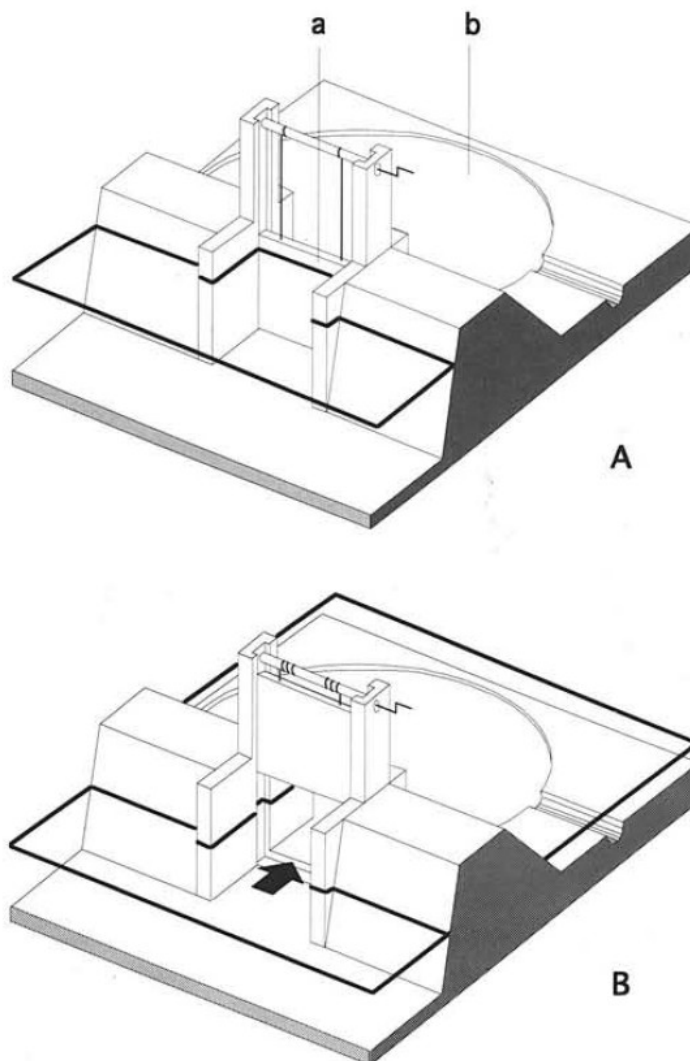


Fig. 66: Inundatiesluis gesloten (A) en geopend (B) (Arends 1994, 152, fig. 360)

Een inundatiesluis is in normale gevallen gesloten. Het benodigde water wordt onttrokken aan rivieren, boezems of poldervaarten. Als afsluitmiddel paste men gewoonlijk schotbalken, schuiven of schotdeuren, toldeuren en waaierdeuren toe.¹¹⁹

Elke sluis is uniek aangepast aan haar omgeving. Dat maakt het vinden van vergelijkingsmateriaal niet eenvoudig.¹²⁰ Over de concrete werking van de aangetroffen sluis worden we aan de hand van de beschrijvingen in de bestektekst van de sluis niet ingelicht. De

¹¹⁸Arends 1994, 152

¹¹⁹Arends 1994, 152

¹²⁰Zie Van Pul 2014

bestektekst gaat louter in op hoe de sluis moest opgebouwd worden en de voorwaarden die de aannemer in acht moest nemen, zoals de aanwezige faciliteiten.

Op basis van de constructiewijze kan wel het een en ander afgeleid worden. Bij een eerste blik op de constructie zou vermoed worden dat, wanneer men het peil in de oude stadsgracht wou regelen, de grote sluis werd geopend aan de zuidwestzijde van de tunnel. Wanneer er water nodig was in de 19de-eeuwse voorgracht opende men dan de sluizen in de waterleiding door de gracht.

Er zijn echter redenen om te vermoeden dat de sluis anders functioneerde.¹²¹ Wellicht stond de de grote sluis aan de zuidwestzijde van de tunnel in normale toestand open en stroomde er steeds water door de waterleiding naar de oude stadsgracht, waarbij het overtollige water via een overstort werd afgevoerd naar de Schelde. Dit is dan vermoedelijk een continuïteit in de wijze van bevloeien van de oude stadsgracht, zoals dat voor de aanleg van de Schijnsluis het geval moet geweest zijn, af te leiden uit historische kaarten (zie hoofdstuk cartografische analyse). Er zijn dan ook geen interventies nodig om het niveau van de oude stadsgracht op peil te houden.

Het in normale toestand steeds openstaan van de grote sluis heeft ook implicaties voor de wijze waarop de voorgracht en bij uitbreiding het aansluitende moerasgebied kon geïnundeerd worden. Wanneer de grote sluis openstond – wat in normale toestand wellicht het geval was – zou er, bij het openen van de sluizen ter hoogte van de waterleiding door de gracht, onvoldoende water in de voorgracht stromen om het waterpeil voldoende te verhogen, zeker niet wanneer men de inundatie van het moerasgebied voor ogen had.

Om de waterdruk te verhogen en bijgevolg het debiet aan water dat doorheen de sluizen ter hoogte van de waterleiding door de gracht, diende een andere methode te worden toegepast. Wellicht werd om dit te bereiken, de grote sluis aan de zuidwestzijde van de tunnel gesloten, waardoor het waterpeil in de waterleiding steeg en het water uit de waterleiding alleen zijn weg kon vinden naar de voorgracht.

¹²¹Met dank aan Hugo Magielse voor de suggesties.

7 Mogelijkheden tot integratie

De Schijnsluis scoort op criteria zoals herkenbaarheid, authenticiteit, representativiteit en contextwaarde erg hoog. Het komt maar weinig voor dat archeologische resten een dergelijk grote informatiewaarde en monumentenwaarde bezitten. Daarom is het op zijn plaats een voorstel te doen tot integratie en conservatie van de Schijnsluis.

De bewaring van het Sas van de Schijn is zeer goed. Door de ophoging van het terrein bij de inrichting van het spoorwegemplacement is de sluis quasi intact gebleven. Aan het metselwerk zijn plaatselijk een aantal beschadigingen vastgesteld. De tunnel is bovenaan beperkt afgetopt, waarbij ook een deel van de frontmuren boven de tunnelmonden zijn verdwenen. Ter hoogte van de sluisopeningen zijn er ernstige beschadigingen. Vermoedelijk zijn deze ontstaan bij de uitbraak van de sluisdeuren. Door deze beschadigingen is echter geen instabiliteit opgetreden ten aanzien van de constructie.

De eigenlijke sluisdeuren zijn niet bewaard, evenals de bovenliggende constructies, zoals te zien op een historische foto van de sluis. Hier bevonden zich vermoedelijk de mechanismen om de sluisdeuren op- of neerwaarts te bewegen. De houten onderdelen van de constructie, op de sluisdeuren na die verdwenen zijn, zijn zeer goed bewaard doordat ze zich onder de grondwatertafel bevinden. Slechts enkele beschadigingen zijn plaatselijk vast te stellen. De bewaarde houten onderdelen omvatten de vloer en het onderliggende funderingswerk.

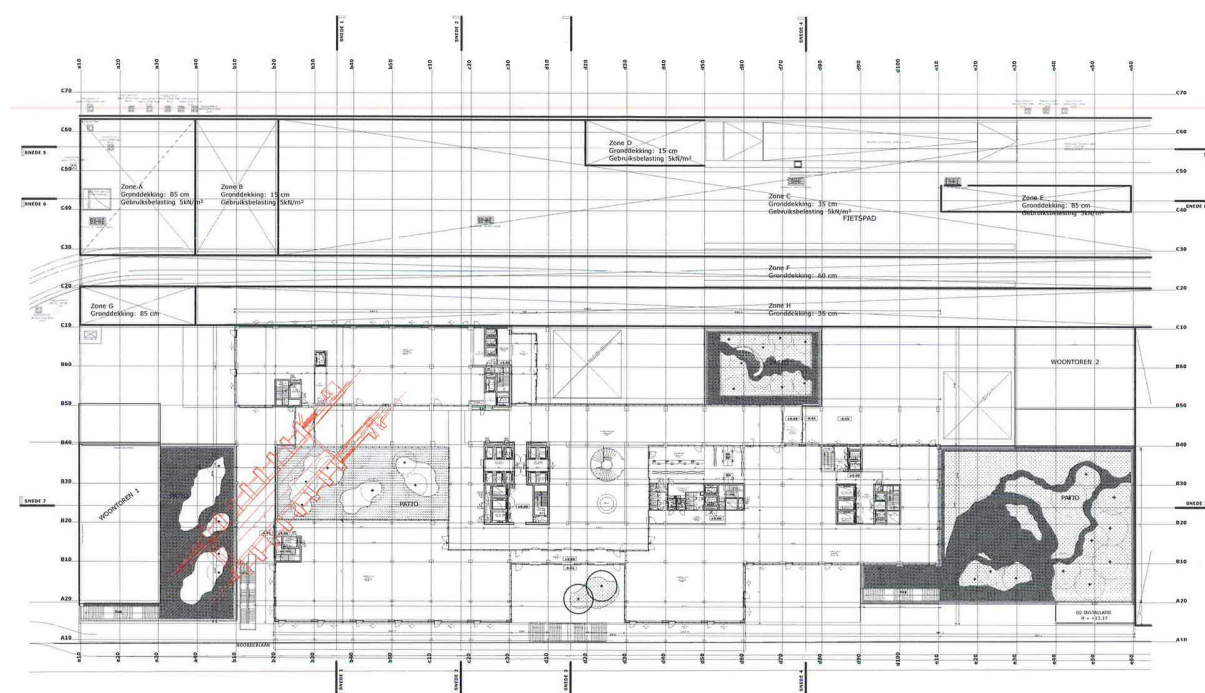


Fig. 67: Situering van de sluis (rood) op het ontwerpplan (vlak 0)

Omwille van de goede bewaring van de sluis is het mogelijk deze integraal te behouden. Slechts plaatselijk zijn er enkele beschadigingen vastgesteld die in dat geval dienen te worden verstevigd/geconserveerd. Dit in het bijzonder ter hoogte van of nabij de sluisdeuren in het open kanaal en ter hoogte van de grote sluisopening in het ondertunnelde gedeelte. Ook ter hoogte van de natuurstenen omlijsting van de tunnelmonden dienen er verstevigingen te worden uitgevoerd. Wanneer de houten vloer en het onderliggende funderingswerk droog komen te

liggen is het belangrijk overleg te plegen met een conservatieatelier over de behandeling van deze houten onderdelen, zodat spanningen in het hout tot een minimum beperkt worden en zodat ze in de juiste omgevingscondities worden gebracht om degradatie te vermijden.

In het geval het niet mogelijk is de sluis te integreren in het ontwerp, is het, gezien de historische en bouwkundige waarde aangewezen om minimaal een aantal onderdelen te integreren in het nieuwbouwproject, al dan niet in situ. Hierbij wordt de voorkeur gegeven aan de frontmuren boven de tunnelmonden, met minimaal de jaarstenen, omdat deze een beeld geven van het uitzicht van de sluis. Voorts is het vooral interessant om delen te integreren die inzicht geven in het functioneren van de sluis, zoals het deel van het open kanaal met de sluisopeningen, de natuurstenen sponningen en de parallelle muren met steunberen waartussen de sluisdeuren zich bevonden. Wanneer we de ligging van de sluis projecteren op het ontwerpplan (Fig. 67) is te zien dat de sluis ongeveer gelegen is ter hoogte van twee patio's. Misschien kunnen in het grondplan van beide patio's de bogen van de sluis ingewerkt worden.

8 Antwoord onderzoeksvragen

Algemene onderzoeksvragen met betrekking tot de Schijnsluys:

- Hoe werd de volledige structuur opgebouwd, inclusief bouwtechniek, materialen, bouwonderdelen, bouwfasen en fundament?
 - De volledige constructie werd in één fase opgebouwd. Het bestek voorzag in een bouwtermijn van ca. 9 maanden.
 - De funderingen bestaan uit ingeheide houten palen. Daarop zijn houten balken aangebracht die de bovenliggende constructie ondersteunden. Op de houten balken zijn de planken van de vloer aangebracht, waarop het eigenlijke metselwerk is opgetrokken.
 - De sluis is grotendeels opgetrokken in baksteen. Verschillende onderdelen zijn uitgevoerd in natuursteen. Verder werd gebruik gemaakt van metalen verankeringen en bevestigingselementen. De sluisdeuren waren uitgevoerd in hout. Het ondertunnelde gedeelte was afgedekt door een aarden wal.
- Welke is de volledige omvang van de afmetingen (x,y,z coördinaten)?
 - De vastgestelde resten van de sluis situeren zich tussen volgende xy-coördinaten:
 - 153189, 213463
 - 153182, 213469
 - 153219, 213511
 - 153229, 213506
 - De sluis bevindt zich op een hoogte tussen 0,39 en 5,54 m TAW
- Wat is de bewaringstoestand en kwaliteiten van het metselwerk, de ondertunnelde sluis, de gewelfbogen, de keermuren, de sluisdeuren, e.a.
 - De bewaring van het Sas van de Schijn is zeer goed. Door de ophoging van het terrein bij de inrichting van het spoorwegemplacement is de sluis quasi intact gebleven. Aan het metselwerk zijn plaatselijk een aantal beschadigingen vastgesteld. De tunnel is bovenaan beperkt afgetopt, waarbij ook een deel van de frontmuren boven de tunnelmonden zijn verdwenen. Ter hoogte van de sluisopeningen zijn er ernstige beschadigingen. Vermoedelijk zijn ze ontstaan bij de uitbraak van de sluisdeuren. Door deze beschadigingen is echter geen instabiliteit opgetreden ten aanzien van de constructie. De eigenlijke sluisdeuren zijn niet bewaard, evenals de bovenliggende constructies, zoals te zien op een historische foto van de sluis. Hier bevonden zich vermoedelijk de mechanismen om de sluisdeuren op- of neerwaarts te bewegen. De houten onderdelen van de constructie, op de sluisdeuren na die verdwenen zijn, zijn zeer goed bewaard doordat ze zich onder de grondwatertafel bevinden. Slechts enkele beschadigingen zijn plaatselijk vast te stellen. De bewaarde houten onderdelen omvatten de vloer en het onderliggende funderingswerk.
- Hoe functioneerde het waterbouwkundig systeem?
 - De onderzochte sluis wordt gekenmerkt als een inundatiesluis. Inundatiesluizen dienden om te worden geopend om water door te laten en zo grotere stukken land te inunderen. Een inundatiesluis is in normale gevallen gesloten. Het benodigde water wordt onttrokken aan rivieren, boezems of poldervaarten. Als afsluitmiddel paste men gewoonlijk schotbalken, schuiven of schotdeuren, toldeuren en waaierdeuren toe.
- Is de grachtlaag van de Schijnsluys bewaard gebleven en zo ja wat is de aard van de vondsten?
 - Tijdens het onderzoek bleek inderdaad nog een restant van een grachtpakket aanwezig. Vondstmateriaal is erg schaars. Enkel een bodem- en een wandfragment van een kruik in industrieel steengoed werden gerecupereerd.
- Is er een archeologisch niveau aanwezig onder de Schijnsluys?

- Onder de Schijnsluis bleken geen indicatoren aanwezig voor een archeologisch niveau.
- Wat is bodemopbouw ter hoogte van de Schijnsluis?
 - Ter hoogte van de Schijnsluis bestaat de bodemopbouw uit een grindlaag en een zwarte assenlaag. Beide zijn te relateren aan de spoorwegfase. Daaronder bevinden zich een aantal schuine, zandige ophogingslagen. Ze zijn te relateren aan de algemene ophoging van het terrein.
 - Boven de tunnel werden glauconietrijke lagen vastgesteld van de wal.
 - Op een dieper niveau werd een onderscheid gezien in de lagenopbouw binnen en buiten de keermuren.
 - Onder een kleilaagje werden binnen de keermuren glauconietrijke lagen vastgesteld, die gelijkaardig zijn aan die van de wal, maar minder puinrijk zijn. Hieronder bevindt zich een laag met bouwpuin van de gedeeltelijke afbraak van de sluis op de vloer.
 - Buiten de keermuren, ter hoogte van het ondertunnelde deel, werd de insteekkuil van de constructie vastgesteld. Verder kon de voorgracht vastgesteld worden. Onderaan bleek nog een grachtpakket aanwezig. Bij het maken van sonderingen naar het funderingswerk van de sluis werd nog een veenpakket vastgesteld.
- Hoe verhoudt de positie en locatie van de Schijnsluis zich ten opzichte van de geplande -1 kelderplan van ZNA? Welke zijn de mogelijkheden tot integratie ter hoogte van de patio's.
 - De volledige zone ter hoogte van het onderzoeksgebied wordt onderkelderd. De ligging van de vloerniveaus laat geen *in situ* bewaring van de sluis toe. De sluis situeert zich op niveau van het gelijkvloers echter ter hoogte van twee patio's. Hier bestaat wel de mogelijkheid om aan de hand van een impressie aan te geven dat de sluis zich op deze hoogte bevonden heeft, bijvoorbeeld door het inwerken van de bogen van de sluis in het grondplan van de patio's.

Algemene onderzoeksvragen met betrekking tot het paleolandschappelijk booronderzoek:

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?
 - In drie boringen (boringen 2, 4 en 5) zijn in de top van fluviatiele afzettingen organisch rijke vegetatielagen (Ab-horizonten) aangetroffen die duiden op de een rustiger, laag-energetisch sedimentatiemilieu langs de Schelde. Met betrekking tot de absolute ouderdom van de drie vegetatielagen kan echter geen uitspraak worden gedaan. Het ontbreken van het reguliere Vroeg- en Midden-Holocene veenpakket maakt ook een relatieve datering niet mogelijk. Binnen een rivierdalbodem kan tijdens perioden van geringe overstromingsdynamiek bewoning hebben plaatsgevonden. Alluviale vegetatielagen zijn dan stratigrafische zones die een hogere kans bieden op het aantreffen van bewoningssporen of sporen van landgebruik. In de waargenomen vegetatielagen zijn echter geen archeologische indicatoren aangetroffen, zelfs geen houtskoolspikkels die men in de direct omgeving van een woonsite zou mogen verwachten.
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
 - Niet van toepassing
- Zijn er tekenen van erosie?
 - Er is geen duidelijke erosie vastgesteld gerelateerd aan de vastgestelde bodemhorizonten.
- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
 - Er is sprake van begraven bodems. De laatste is pas in de 19de eeuw begraven geraakt door menselijke ophoging (zie hoger).
- Werde het terrein opgehoogd? Zo ja, welke zijn de kenmerken en wat is de omvang van deze ophoging?

- Het terrein werd sterk opgehoogd. Het gaat om opgebrachte groene Tertiaire zanden. De ophoging vond plaats rond 1860, wanneer het projectgebied een invulling kreeg als spoorwegemplacement. De basis van het antropogeen opgebrachte pakket ligt in de boringen 2, 4 en 5 (zuidzijde en westzijde) op 3,65-3,70 m -mv; in boring 3 (centraal) ligt deze basis iets hoger op 2,90 m -mv.
- Zijn er één of meerdere archeologisch relevante niveaus die aanleiding kunnen geven tot een vervolgonderzoek in proefsleuven of een vlakdekkend onderzoek?
 - Binnen een rivierdalbodem kan tijdens perioden van geringe overstromingsdynamiek bewoning hebben plaatsgevonden. Alluviale vegetatielagen zijn dan stratigrafische zones die een hogere kans bieden op het aantreffen van bewoningssporen of sporen van landgebruik. In de waargenomen vegetatielagen zijn echter geen archeologische indicatoren aangetroffen, zelfs geen houtskoolspikkels die men in de direct omgeving van een woonsite mag verwachten.
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
 - Onder de 19de-eeuwse ophoging is sprake van alluviale klei (donkergrijs tot grijsgroen tot donkerkagigroen, met veenbrokjes aan de basis). Het is niet duidelijk of het gaat om Holocene alluvium (polderklei). In de top van de fluviatiele afzettingen zijn rijke vegetatielagen (Ab-horizonten) aangetroffen die duiden op een rustiger, laag-energetisch sedimentatiemilieu langs de Schelde.

9 Samenvatting

Het nieuwe ZNA-ziekenhuis wordt gebouwd op de kop van Park Spoor Noord binnen het BPA stedelijk park spoor noord (bouwpercelen W1 en W2 van het BPA). De Kop Spoor Noord is de stedelijke ontwikkelingszone tussen het Park Spoor Noord en de Leien. De site van het ZNA ligt ter hoogte van de Kempenstraat/ Kempisch dok.

In 2003 werd omwille van geplande ontwikkelingen en onder coördinatie van de stedelijke dienst archeologie een waardestellend archeologisch onderzoek uitgevoerd op het toenmalige spoorwegemplacement. Het onderzoek resulteerde in drie archeologische advieszones voor het volledige, te ontwikkelen spoorwegemplacement. Ook werd ten noorden van de Noorderlaan, binnen het onderzoeksgebied, het Sas van de Schijn aangetroffen.

Het projectgebied bevindt zich ter hoogte van een 19de-eeuwse uitbreiding van de Spaanse omwalling uit de 16de eeuw. Aan het begin van de 18de eeuw voldeed de Spaanse omwalling niet meer aan de nieuwe inzichten in versterkingen. Ook de belegeringskunst was verder ontwikkeld. In 1811 werd gestart met het dubbelen van de oude omwalling in het noorden door een nieuwe aarden omwalling met de bastions Schelde, Schijn en Dam en de ravelijnen Noord en Dam. Er werd nog aan gewerkt in 1812 en 1813, maar ze waren nog niet voltooid wanneer het Franse bewind eindigde en de Fransen in 1814 Antwerpen verlieten.

De voorgracht en wal voor bastion Schijn liep doorheen het projectgebied. De noordelijke fronten werden vanaf 1816 geperfectioneerd met onder meer sluiswerk, stenen beren en poternes. Tijdens de Hollandse periode, die volgde op het Franse bewind, werden de werken verder gezet. Het door de Hollanders opgerichte Sas van de Schijn, ter hoogte van het onderzoeksgebied, werd in 1818 aangelegd. Deze waterleiding stelde de Schijn in verbinding met de hoofdgracht van de omwalling. Het kunstwerk functioneerde in de waterbevoorrading van de vestingsgrachten en diende als inundatiesluis. Ze regelde vanuit het Schijn het waterpeil in de voorgracht en de vestinggracht.

In het kader van de geplande ontwikkeling van de site ZNA adviseert het agentschap Onroerend Erfgoed en de stedelijke dienst archeologie van de stad Antwerpen de archeologische opgraving van de volledige Schijnsluis en een paleolandschappelijk onderzoek van het omliggende gebied (W1-3), uitgezonderd de voormalige vestinggracht. Het projectgebied is 25.138 m² groot, waarvan 2.500 m² te onderzoeken is in functie van de opgraving van de constructie van de Schijnsluis en 1 ha voor paleolandschappelijk onderzoek.

De archeologische opgraving legde een deel van de wal, de voorgracht en de waterleiding onder de wal en door de voorgracht van de Schijnsluis bloot. De funderingen bestaan uit ingehaide houten palen. Daarop zijn houten balken aangebracht die de bovenliggende constructie ondersteunden. Op de houten balken zijn de planken van de vloer aangebracht, waarop het eigenlijke metselwerk is opgetrokken. De sluis is grotendeels opgetrokken in baksteen. Verschillende onderdelen zijn uitgevoerd in natuursteen. Verder werd gebruik gemaakt van metalen verankeringen en bevestigingselementen. De sluisdeuren waren uitgevoerd in hout. Het ondertunnelde gedeelte was afgedekt door een aarden wal. Er bleken slechts resten van een grachtpakket bewaard. Naast de sluis werden ook de resten van de voorgracht vastgesteld.

De bewaring van het Sas van de Schijn is zeer goed. Door de ophoging van het terrein bij de inrichting van het spoorwegemplacement is de sluis quasi intact gebleven. Aan het metselwerk zijn plaatselijk een aantal beschadigingen vastgesteld. De tunnel is bovenaan beperkt afgetopt, waarbij ook een deel van de frontmuren boven de tunnelmonden zijn verdwenen. Ter hoogte van de sluisopeningen zijn er ernstige beschadigingen. Vermoedelijk zijn ze ontstaan bij de uitbraak

van de sluisdeuren. Door deze beschadigingen is echter geen instabiliteit opgetreden ten aanzien van de constructie. De eigenlijke sluisdeuren zijn niet bewaard, evenals de bovenliggende constructies.

Bijzonder is dat het bestek van de Schijnsluis bewaard gebleven is in het Nationaal Archief van Den Haag in Nederland. Dit bestek omvat enkel een tekstueel gedeelte. Grondplannen en doorsneden ontbreken. De uit te voeren werken worden in het bestek als volgt omschreven: “Het maken eener gemetzelde Bomvrye doorloop of Waterleiding van het Riviertje het Schyn, door het Bastion van dien naam, voor liggende gracht, bedekte weg en glacis, aan de noord fronten der vesting Antwerpen.” De confrontatie van de op het terrein vastgestelde resten met het bestek zorgen voor inzicht in de opbouw en werking ervan.

De onderzochte sluis is een inundatiesluis. Inundatiesluizen dienden om te worden geopend om water door te laten en zo grotere stukken land te inunderen. Een inundatiesluis is in normale gevallen gesloten. Wellicht stond de grote sluis aan de zuidwestzijde van de tunnel in normale toestand open en stroomde er steeds water door de waterleiding naar de oude stadsgracht (hoofdgracht), waarbij het overtollige water via een overstort werd afgevoerd naar de Schelde. Dit is dan vermoedelijk een continuïteit in de wijze van bevoeien van de oude stadsgracht, zoals dat voor de aanleg van de Schijnsluis het geval moet geweest zijn. Wanneer de grote sluis openstond – wat in normale toestand wellicht het geval was – zou er, bij het openen van de sluizen ter hoogte van de waterleiding door de gracht, onvoldoende water in de voorgracht stromen om het waterpeil voldoende te verhogen, zeker niet wanneer men de inundatie van het moerasgebied voor ogen had. Wellicht werd, om dit te bereiken, de grote sluis aan de zuidwestzijde van de tunnel gesloten, waardoor het waterpeil in de waterleiding steeg en het water uit de waterleiding alleen zijn weg kon vinden naar de voorgracht.

De volledige zone ter hoogte van het onderzoeksgebied wordt in de geplande ontwikkeling onderkelderd. De ligging van de vloerniveaus laat geen *in situ* bewaring van de sluis toe. De sluis situeert zich op het niveau van het gelijkvloers echter ter hoogte van twee patio's. Hier bestaat wel de mogelijkheid om aan de hand van een impressie aan te geven dat de sluis zich op deze hoogte bevonden heeft, bijvoorbeeld door het inwerken van de bogen van de sluis in het grondplan van de patio's.

Wat tot slot het paleolandschappelijk onderzoek betreft, kon onder de 19de-eeuwse ophogingen de aanwezigheid aan van alluviale klei (donkergrijs tot grijsgroen tot donkerkakigroen, met veenbrokjes aan de basis) vastgesteld worden. Het is niet duidelijk of het gaat om Holoceen alluvium (polderklei). In de top van de fluviatiele afzettingen zijn rijke vegetatielagen (Ab-horizonten) aangetroffen die duiden wijzen op een rustiger, laag-energetisch sedimentatiemilieu langs de Schelde.

10 Bibliografie

10.1 Publicaties

Arends, G.J., 1994: *Sluizen en stuwen. De ontwikkeling van de sluis- en stuwbouw in Nederland tot 1940*, Delft (Bouwtechniek in Nederland 5).

Bauwens-Lesenne, M., 1965: *Bibliografisch Repertorium der Oudheidkundige vondsten in de provincie Antwerpen (Vanaf de vroegste tijden tot de Noormannen)*, Brussel (Oudheidkundige Repertoria, Reeks A. Bibliografische repertoria 6).

Bellens, T., 2004: Het noordelijk deel van de Spaanse stadsomwalling rond Antwerpen (Antw.), *Archaeologia Mediaevalis* 27, 45-46.

Borremans, P., 2004: Vestingbouwkundig vocabularium in verband met de vestingen van de Wellingtonbarrière, *Vesting* 2004-1, 14-18

Bosch, J.H.A., 2005: Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode. Op basis van de Standaard Boor Beschrijvingsmethode, versie 5.2, Utrecht (TNO-rapport NITG 05-043-A).

Geerts, K./R. Gils/P. Lombaerde, 2009: Glossarium van militaire en vestingbouwkundige termen m.b.t. De Spaanse Omwalling, in: P. Lombaerde (red.) *Antwerpen versterkt. De Spaanse omwalling vanaf haar bouw in 1542 tot haar afbraak in 1870*, Antwerpen, 182-185.

Gils, R., 2009: De Spaanse omwalling en de vesting Antwerpen. Van het Oostenrijkse tot in het Belgische tijdperk (1714-1870), in: P. Lombaerde (red.) *Antwerpen versterkt. De Spaanse omwalling vanaf haar bouw in 1542 tot haar afbraak in 1870*, Antwerpen, 92-117.

Jacobs, P./S. Louwye/T. Polfliet/R. Adams/S. Vermeire/G. De Moor, 2001: *Quartairgeologische Kaart van België, Vlaams Gewest. Verklarende tekst bij het Kaartblad (15) Antwerpen (1:50.000)*, Gent (rapport AKQ2100/00082).

Janssens, L., 1995: *Militaire kaarten in 1934 door de Nederlandse regering aan België overgedragen (kaarten en plattegronden, inventaris in handschrift, nrs. 5001-5829)*, Brussel (Algemeen Rijksarchief. Toegangen in beperkte oplage 298).

Lombaerde, P., 2009a (red.) *Antwerpen versterkt. De Spaanse omwalling vanaf haar bouw in 1542 tot haar afbraak in 1870*, Antwerpen.

Lombaerde, P., 2009b: De vroege versterkingswerken van Antwerpen en de Spaanse omwalling. Vanaf ca. 1507 tot het einde van de Spaanse Successieoorlog in 1713, in: P. Lombaerde (red.) *Antwerpen versterkt. De Spaanse omwalling vanaf haar bouw in 1542 tot haar afbraak in 1870*, Antwerpen, 15-61.

Minsaer, K., 2009: Archeologisch onderzoek van de Spaanse omwalling. In het bijzonder de site van de Keizerspoort, in: P. Lombaerde (red.) *Antwerpen versterkt. De Spaanse omwalling vanaf haar bouw in 1542 tot haar afbraak in 1870*, Antwerpen, 146-181.

Minsaer, K., 2013: Noorderplaats, in: F. Caignie (red.) *Jaaroverzicht 2011-2012*, Antwerpen (Rapporten van het Stedelijk informatiecentrum archeologie & monumentenzorg 10).

Minsaer, K./T. Bellens/A. Schryvers/K. Geerts/G. Vercammen, 2011: *Spaanse omwalling in zicht. Kennismaking met de Antwerpse stadsversterking uit de Gouden Eeuw*, Antwerpen.

Paulussen, R., 2015: *Rapport paleolandschappelijk booronderzoek Kempenstraat Antwerpen 01 08 2015* (ongepubliceerd rapport GEA-Consult).

Schryvers, A./K. Minsaer, 2011: *Archeologisch vooronderzoek A312 Leien fase 2. Eindrapport*, Antwerpen.

Schryvers, A./J. Veeckman, 2003: *Waardestellend archeologisch onderzoek op het spoorwegemplacement*, Antwerpen.

S.N., 2015: *RUP Zorgsite Kempenstraat. Toelichtingsnota februari 2015*, Antwerpen.

Vandorpe, L./E. Goudie-Falckenbach/J. Jacobs/J. Rozek/S. Bosman, 2014: *Archeologisch onderzoek van de Spaanse Vest 16 in Antwerpen, ter hoogte van de Schijn*, Antwerpen (Antea Archeologie Rapporten 15/2012).

Van Pul, P., 2014: *De Belgische militaire onderwaterzettingen rond de Versterkte Plaats van Antwerpen in augustus en september 1914. Een historisch-geografische reconstructie*, Antwerpen (Waterbouwkundig Laboratorium 1933 - 2008).

Vanmoerkerke, J., 1987: Het Mesolithicum in het Antwerpse: een rijke oogst op het Wilrijkse plein, in: E. Warmenbol (red.), *Het ontstaan van Antwerpen. Feiten en fabels*, Antwerpen.

Veeckman, J./A. Schryvers, 2004: Een waardestellend onderzoek op het spoorwegemplacement Antwerpen-Dam (Antw.), *Archaeologia Mediaevalis* 27, 94-96.

10.2 Historische bronnen

Nationaal Archief, Den Haag (NADH)

- Ministerie van Oorlog: Contracten Vestingwerken, nummer toegang 2.13.02, inventaris Antwerpen (7-3-1818, nr. 7)

10.3 Cartografische bronnen

Stadsarchief Antwerpen (SAA)

1598: Hoefnagel. Versie van Frederik de Wit; met tekst; met Begijnenpoort
SAA 12#5831

Wijk 5 extra muros, 1814. Blad 1. Steenborgerweertpolder, Ferdinanduspolder en Schijnbroekpolder (ca. 1/3000) (23/09/1801 – 21/12/1814). Du Bray en Witdoeck, F.D
SAA 12#4267

1809: Fournier (1/5000). Blad 14. Antwerpen noordelijk deel van de omwalling, gehucht Dam, Stinkhuizen (01/01/1809 – 31/12/1809)
SAA 12#4607

Ca. 1830: plattegrond omwalling 1/2500 (01/01/1830 - 31/12/1830 : ca. 1830)
SAA 12#8883

Plattegronden van Antwerpen (schaal groter dan 1/10000) 1853/1873. Vuillaume (1/5000) (30/09/1873 – 30/09/1873)

12#487

Brandverzekeringskaarten (01/01/1895 - 31/12/1898)

Noorden van de stad en haven van Antwerpen 1/1250 (01/01/1895 – 31/01/1895)
12#9028

Brandverzekeringskaarten (01/01/1895 - 31/12/1898)

Noorden van de stad en haven van Antwerpen 1/1250 (01/01/1895 – 31/01/1895)
12#9029

10.4 Fotografische bronnen

Stadsarchief Antwerpen (SAA)

Vesting: een sluis, Antwerpen 1860

40 # 1258 – sa235231.jpg

De sluis onder de vestingmuur tussen de Slijkpoort en de Rodepoort ter hoogte van de latere Koninklijke Stapelhuizen (1860)

Vesting: de sluis van Courtine (Oude Vestingen) tussen de Slijkpoort en de Rodepoort, Antwerpen 1860

PB # 1242 – sa066135.jpg

De sluis van Courtine (Oude Vestingen) tussen de Slijkpoort en de Rodepoort, thans het goederenstation Antwerpen-Dokken. Bovenaan enkele huizen en een molen (1860)

Vesting: het Sluiske tussen Rodepoort en Slijkpoort Antwerpen 1863

FOTO-OF # 99 – sa003030.jpg

Het Sluiske een gebied tussen de Rodepoort en de Slijkpoort , later "Goederenstation der Dokken" (1861-1865)

Vesting: het Sluiske tussen Rodepoort en Slijkpoort Antwerpen 1863

FOTO-ALB # 1195 – ssa005107.jpg

Het Sluiske een gebied tussen de Rodepoort en de Slijkpoort , later "Goederenstation der Dokken" (1861-1865)

Noorderlaan, rangeerstation Antwerpen-Noord, Antwerpen, 1939

FOTO-OF # 6721 – sa025125.jpg

De Noorderlaan boven het rangeerstation Antwerpen-Noord. Het nieuwe viaduct overbrugt de spoorbundels en sluit de leien aan, aan de wijk Dam. Rechts het goederenstation Antwerpen-Noord (1939)

10.5 Websites

History of Belgium region. Geschiedenis van onze gewesten 800-1800

<http://users.telenet.be/historysite/maps1.html>

Centraal Archeologische Inventaris (2015)

<https://cai.onroerendergoed.be/>

Geoportaal Onroerend Erfgoed (2015)

<https://geo.onroerendergoed.be/>

Databank ondergrond Vlaanderen (2015)

<http://dov.vlaanderen.be>

Geopunt Vlaanderen (2015)
<http://www.geopunt.be>

11 Bijlagen

11.1 Lijst van afkortingen

CAI	Centrale Archeologische Inventaris
TAW	Tweede Algemene Waterpassing
DHM	Digitaal hoogtemodel

11.2 Glossarium

Bastion	Flankeringsorgaan van de gracht, bestaande uit een vijfhoekige uitbouw van de wal, vooraan uitgerust met twee faces die in de saillant bijeenkomen en zijdelings met twee flanken die aan de courtine zijn vastgemaakt (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Bedekte weg	Weg aan de buitenzijde van de gracht van een versterking, aan veldzijde gedekt door het glacis (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Beer	Stenen dijk of gemetselde dam, al dan niet hol, in een vestinggracht. Deze constructie kan ofwel het water in de gracht scheiden en verbindt dan de escarp (grachtboord aan de vestingzijde en bij uitbreiding ook de wal aan die vestingzijde) met de contrescarp ofwel scheidt deze keermuur het water in de gracht van de rivier of een kanaal waar de vesting aan ligt (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Bekleding	Metselwerk aan de veldzijde van een aarden wal (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Bolwerk	Cirkelvormig, halfcirkelvormig of veelhoekig verdedigingswerk ter bescherming van poorten of ter flankering van muren of wallen. Aanvankelijk uit aarde en hout, later uit steen, later ook hol. Voorloper van het bastion. Overdrachtelijk een belangrijke versterking (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Borstwering	Stenen, later aarden ophoging die de verdediger vooraan beschermt en een gevechtsofstelling vormt (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Citadel	Zelfstandig vestingwerk binnen of tegen een vesting gelegen, dienend als reduit en/of als dwangburcht (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Contrescarp	Grachtboord aan de veldzijde, bij uitbreiding omvat die ook nog wel de bedekte weg (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Courtine	Muur of wal gelegen tussen twee torens of twee caponnières (in het gebastioneerd systeem een gedekte toegang naar een voorwerk) (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Ex situ	Tegenovergestelde van in situ.
Face	Naar buiten gerichte zijde van een versterking (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Fort	Gesloten versterking, kleiner dan een vesting, met eigen garnizoen, maar zonder burgerbevolking. Overdrachtelijk ook wel een versterking (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Front	Vestinggedeelte tussen twee saillantten gelegen (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 182).
Glacis	Aarden helling, die de bedekte weg aan de veldzijde dekt (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 183).

Half-bastion	Bastion met slechts één flank (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 183).
Hoofdgracht	De gracht die vlak vóór de omwalling gelegen is (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 183).
Hydrografie	Beschrijving van de fysische eigenschappen van waterlichamen en het aangrenzende land.
In situ	Term gebruikt voor de aanduiding van archeologische resten die in dezelfde toestand worden teruggevonden als ze in het verleden door de mens zijn achtergelaten.
Joincte	Verbindingswal (m.b.t. De Spaanse omwalling, het verbindingsstuk tussen Keizerspoort en de citatadel) (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 183).
Loopgraaf	Doorgaande uitgraving, als gevechtsofstelling of verbindingsgang voor troepen (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 183).
Lunet	Voorwerk met twee facen en twee flanken, vóór de hoofdgracht gelegen (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 183).
Off-site	Sporen die niet onmiddellijk aan een site kunnen toegewezen worden.
Onderzoeksgebied	Deel van het plangebied dat onderworpen is aan een archeologisch (voor)onderzoek.
Plangebied	Het terrein waarop een bodemversturende activiteit wordt gepland of uitgevoerd.
Poterne	Bomvrije gang. Overdekte doorgang in een muur of wal (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).
Ravelijn	Drie- of vijfhoekig voorwerk, aanvankelijk ter dekking van een toegang naar de vesting, later ter dekking van de courtine. Ook wel eens halve maan genoemd (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).
Reduit	Zelfstandig verdedigingswerk dat dienst doet als laatstewijkplaats (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).
Saillant	Naar de veldzijde uitstekende hoek van een versterking. Ook de hoek tussen twee facen van een bastion, lunet, ... (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).
Schans	Gesloten versterking, kleiner dan een fort, meestal zonder eigen garnizoen (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).
Verschanst kamp	Legerplaats beschermd door versterkingen (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).
Voorgracht	Bijkomende gracht gelegen vóór de hoofdgracht (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).
Voorwerk	Versterking met open keel (achterzijde van een versterking), vóór de wal gelegen (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).
Wal	Van een borstwering voorziene, al dan niet beklede, aarden ophoping rond een versterking (Geerts/Gils/Lombaerde 2009, 184).

11.3 Archeologische periodes

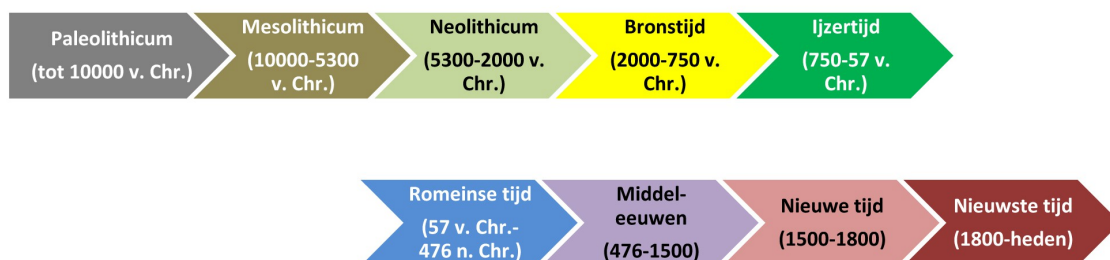


Fig. 68: Archeologische periodes

11.4 Plannen en tekeningen

Plan 1: Vlak 1
 Plan 2: Vlak 2
 Plan 3: Vlak 3
 Plan 4: Vlak 4
 Plan 5: Boringen




Tekeningen:

Doorsnede gewelfboog (SEC 3-5)
 Doorsnede gewelfboog (SEC 4-5)
 Buitenaanzicht sluis (SEC 1)
 Lengtedoorsnede binnenzijde sluis (SEC 4-5-3)
 Detail NO buitenaanzicht sluis (SEC 1)
 Detail ZW buitenaanzicht sluis (SEC 1)
 Detail ZW binnenzijde sluis (SEC 4)
 Detail NO binnenzijde sluis (SEC 3)
 Detail tunnel buitenaanzicht sluis (SEC 1)
 Detail tunnel binnenzijde sluis (SEC 5)
 Dwarsdoorsnede door sluisdeuren (SEC 5)
 Sluisopening naar gracht (SEC 2-3)
 Sluisopening naar gracht (SEC 3-1)
 Typedoorsnede (SEC 3-1)
 Profiel NO1
 Profiel NO2
 Vooraanzicht gewelfbogen met profielen
 Profiel ZW1
 Profiel ZW3
 Sonderingen onder sluis

11.5 Boorstaten paleolandschappelijk booronderzoek

Locatie
: Antwerpen - Kempenstraat
Datum
: 10 juli 2015
Beschrijver
: R. Paulussen

Boor nr.	LDO	Lithologie	BK	BS	BZ	BG	BH	Kleur	TK	IK	VLK	Overige kenmerken	SST	SOR	PLH	MIN	SCH	Interpretatie	BI	GI	Bijzonderheden / Opmerkingen
1	35	G						GR				BSE						OPG			
	55	SLA						ZW				BSE						OPG			
	280	Zmf						BR	GE/GN			BSE					3	OPG			
	370	Zmg	1					BR		LI	GN						2	OPG			
	590	Zmf	2					GE	GN			BSE		1			3	OPG			HOU opgebracht Tertair
	600	Zmf	2					GN	GN	DO	ZW						3mf	OPG			opgebracht Tertair
	715	Zmf	2				3	GE	GN		ZW/DGN	BSE					3	OPG			opgebracht Tertair
	750	K						ZW	GE								1C	OPG			GV
	900	Zmg	1					GN	GE		GE						1	2C			MAR
2	10	G						GR				BSE						OPG			
	30	SLA						ZW				BSE						OPG			
	130	Zzg	1					GE		LI	ZW	BSE						OPG			
	235	Zmg	1					BR	GN			BSE					1	OPG			
	280	Zmg	3					BR	GE			BSE					3	OPG			
	370	Zzg	2					GE	BR		GN/OR	BSE						OPG			
	400	Zzg	2				2	GR	BR	DO	ZW	BGE						VEL			
	530	Zzg	3					GN	BR			BSE					1-3-2	1C			RIV
	710	Zzg	1					BR	GE/GN			BSE						2C			MAR
																					Tertair, middendeel veel grove schelpfragmenten
	750	Zmg	3					BR	GN	LI								2C			MAR
3	40	G						GR				BSE						OPG			
	55	SLA						ZW				BSE						OPG			
	85	Zzg	1					GE		LI	ZW	BSE						OPG			
	290	Zmg	2					GR		DO	BR	BSE						OPG			PUJ, BST
	465	Zmg	2					GR	GE			BSE						1C			RIV
	645	Zmg	2					GE	BR			BSE					3	2C			MAR
	700	Zmg	3					BR	GN	LI		BSE					1zf	C			Tertair (Kattendijk)
4	60	G						GR				BSE						OPG			
	280	Zzg	1					GE		LI	ZW	BSE						OPG			PUJ, BST
	360	Zzg	2					GR		DO		BSE						OPG			
	370	Zmf	3				2	GR	GE	DO		BGE						VEL			
	535	Zmg	2					BR	GE		GN	BSE						1C			RIV
	700	Zzg	2					BR	GE			BSE					3	2C			MAR
													FLA / KL	1							schelpenlaag, Tertair (Lillo)
	900	Zmf	2					GN		DO	LBR						1	2C			MAR
																					Tertair (Kattendijk/Berchem)
5	50	SLA						ZW				BSE						OPG			
	155	Zzg	1					GE		LI	ZW	BSE						OPG			
	160	P						RO				BSE						OPG			BST
	285	Zmg	3					BR		LI		BSE					2	OPG			
	365	Zzg	3					BR	BR	LI	GN	BSE					2zg	OPG			
	380	K	1				2	GR	DO	DO		BSE						2C			ALL
	390	Zmf	3				2	GR		DO	ZW (top)	BGE						3C			RIV
	530	Zmf	3					GN	GE	DO		BGE					3zg	4C			MAR
	670	Zmg	3					GN				BGE					2	4C			schelpenpakket, Tertair (Lillo)
	750	Zmg	2					GN		DO	LBR										schelpenlaag, Tertair (Berchem)

 basis ophoging
 top Tertair
 vegetatielaag

Betekenis van de afkortingen:

LDO – Onderzijde boortraject in cm -mv

Lithologie:

GD – Onverharde sedimenten: G = grind, K = klei, L = leem, V = veen, Z = zand, P = puin, Ka = kalksteen, Sla = slakken/sintels, HO = hout

Korrelgrootte: uf = uiterst fijn, zf = zeer fijn, mf = matig fijn, mg = matig grof, zg = zeer grof, ug = uiterst grof

Bijmengsels: BK = bijmengsel klei, BS = bijmengsel silt, BZ = bijmengsel zand, BG = bijmengsel grind

BH = bijmengsel humus. Betekenis toegevoegde cijfers: 1 = zwak, 2 = matig, 3 = sterk

Kleur:

HK = hoofdkleur, BL = blauw, BR = bruin, GE = geel, GN = groen, GR = grijs, OL = olijf, OR = oranje, PA = paars, RO = rood, RZ = roze, WI = wit, ZW = zwart.

TK = Tweede kleur (kleurafkortingen als boven).

IK = Intensiteit kleur: LI = licht en DO = donker

VLK = Vlekken (V): 2^e en 3^e letter is kleurafkorting als boven, 1 = weinig, 2 = matig, 3 = veel

Overige kenmerken:

SO = Sortering: 1 = slecht, 2 = matig, 3 = goed, 4 = zeer goed

CO = Consistentie (C): ZSL=zeer slap, SLA=slap, MSL=matig slap, MST=matig stevig, STV=stevig

CA = kalkgehalte: CA1 = kalkloos, CA2 = kalkarm, CA3 = kalkrijk

VAM = amorfiteit veen: AV1 = zwak amorf, AV2 = matig amorf, AV3 = sterk amorf

SCH=schelpen: 0 = geen, 1 = spoor, 2 = weinig, 3 = veel

PLH = plantenresten (PL): PL0 = geen, PL1 = spoor, PL2 = weinig, PL3 = veel

MIN = bijzonder minerale bestanddelen: GLT = glauconiet; VIT = vivianiet; 1 = weinig, 2 = matig, 3 = veel, 4 = uiterst veel

NVS = nieuwvormingen: MNC = mangaanconcreties, ROV = roestvlekken,

FEC = ijzerconcreties, FFV = fosfaatvlekken

TL = trends in de laag: FUA = naar boven toe fijner, CUA = naar boven toe grover, TOH = aan de top humeus, TOK = top kleiig, BAK = basis kleiig, BAH = basis humeus, BAZ = basis zandig, TOZ = top zandig

SST = Sedimentaire structuren: KL = kleilagen, LL = leemlagen, FLA = fijn gelaagd, KB = kleibrokken, HB = humusbrokken, ZL = zandlaagjes, VL = veenlaagjes, SL = schelpenlaagjes, HL = humuslaagjes (moerige laagjes), BIO = bioturbatie, HOM = homogeen, HET = heterogeen, GL = grindlagen

LG = laaggrens: BSE = basis scherp, BGE = basis geleidelijk, BDI = basis diffuus

BHN = Bodemhorizont: BHA = A-horizont, BHAA = akkerdek, BHB = B-horizont, BHBs = B-horizont met sesquioxiden, BHBt = B-horizont met lutuminspoeling, BHC = C-horizont, BHCg = C-horizont met gleykenmerken, BHCr = gereduceerde C-horizont, R = vaste rots

BI = Bodemkundige interpretaties: BOV = bouwvoor, XX = recent verstoord, XM = verveend, VEG = veengrond, OPG = opgebracht, SLO = slootvulling, PD = plaggendek,

AD = antropogeen dek, MPG = moderpodzol, VEL = vegetatielaag/laklaag, BO = begraven oud oppervlak, CL = cultuurlaag, DL = dijklichaam, GV = grachtvulling

GI = Geologische interpretaties: LSS = löss, COL = colluvium, ALL = alluvium, DEZ = dekzand, RIV = rivierafzettingen, BEE = beekafzettingen, HEL = hellingafzettingen, FPG = fluvioperiglaciaal, MAR = mariene afzettingen, ELU = eluviale afzetting

AIS = Archeologische indicatoren; BST = baksteen, SKO = steenkool, HKS = houtskool spikkels, HKB = houtskoolbrokken, AWF = aardewerkfragmenten, PUI = puin, SIN = sintels, ASF = asfaltbeton, MXX = metaal, SVU = vuursteenfragmenten, GLS = glas, SLA = slakken/sintels, VKL = verbrande klei/leem, FUN = fundatie, KAL = kalksteen, MOR = mortel, SXX = natuursteen, PLC = plastic, OXBO = onverbrand bot, SCP = schelp, GLT = glauconietkorrels, HOU = houtfragmenten

11.6 Murenlijst

Werkput	Vlak	Muur	Omschrijving	Materiaal	Formaat (in cm)			Verband	Mortel	
					Lengte	Breedte	Hoogte		Samenstelling	Inclusies
1	1	M1	muur	baksteen	18,5	8,5	4,5	deels kops-streks, deels onregelmatig	cement	kalk, kleine keitjes
1	1	M2		baksteen				kruisverband	cement	kalkstippen
1	1	M3	muur	baksteen	18	8,5	4,5	niet goed zichtbaar, maar lijken vooral kops te liggen	cement	beetje kalkstippen, HK
1	1	M4	muur	baksteen	18	8	4,5	kops/streks op aantal plaatsen afwijking om in te passen	cement	kalkstippen +HK
1	1	M5	muur	baksteen	16,5	8	4	afwisselend kops/streks, maar liggen op hoogte	cement	kalkstippen +HK
1	1	M6	muur	baksteen	18	8	5	afwisselend kops/streks	cement	beetje kalk +HK
1	1	M7	muur	baksteen	17,5	8	4	onregelmatig	kalk, gevoegd met cementmortel (gelijkaardig aan mortel van M6)	klein beetje kalkstippen
1	1	M8	muur	baksteen	18	8,5	4	afwisselend kops/streks	kalk, gevoegd met cementmortel (gelijkaardig aan mortel van M6)	klein beetje kalkstippen
1	1	M9	muur	Baksteen + natuursteen (arduin)	17,5	8,5	4	onduidelijk op verschillende plaatsen, maar lijkt vooral kops/streks	kalk, gevoegd met cementmortel (gelijkaardig aan mortel van M6)	klein beetje kalk

Werkput	Vlak	Muur	Omschrijving	Materiaal	Formaat (in cm)			Verband	Mortel	
					Lengte	Breedte	Hoogte		Samenstelling	Inclusies
1	1	M10		natuursteen	40	40	20			
1	1	M11		baksteen	17,5	8	4,5	afwisselend kops/streks op hoogte	cement	kalkstippen en beetje HK
1	1	M12		baksteen	17,5	8	4,5	afwisselend kops/streks	cement	kalkstippen en beetje HK
1	1	M13	muur	baksteen	17,5	8	4,5	kops/streks	kalk	
1	1	M14		baksteen	19	8	4,5	onregelmatig, 1 laag streks, 2 kops	kalk	klein beetje kalkstippen
1	2	M15	muur	baksteen	17,5	8	4,5	kops/streks	kalk	
1	2	M16		baksteen + natuursteen	17,5	8	4,5	ofwel 2 kops of 1 streks of 1 streks + 1 kops, afhankelijk van grootte arduin	kalk	
1	2	M17	muur	baksteen	18,5	8,5	4,5	afwisselend kops/streks, slecht zichtbaar zit heel die in voegen	cement	zwarte spikkels
1	1	M18	muur	baksteen	18,5	8	4,5	ofwel 2 kops of 1 streks of 1 streks + 1 kops, afhankelijk van grootte arduin	kalk	
1	2	M19	muur	natuursteen	67	29	30			
1	2	M20		baksteen + natuursteen	18	8,5	4	kops, onderaand afwisselend kops/streks	cement	
1	2	M21	muur	baksteen	17,5	8	4,5	streks met aantal uitzonderingen om in te passen	kalk	beetje kalkspikkels
1	2	M22	muur	baksteen				afwisselend kops/streks	kalk	beetje kalkspikkels
1	2	M23	muur	baksteen	17	8	4,5	afwisselend kops/streks	cement	
1	1	M24	muur	baksteen	18	8,5	4,5	afwisselend kops/streks	kalk	kalkstippen
1		M25		baksteen	18,5	9	4,5	van bovenaan: overwegend streks	kalk	kalkstippen
1		M26	muur	baksteen	18	8,5	4,5	onduidelijk	kalk	kalkstippen
1	1	M27	muur	baksteen + natuursteen	18	8,5	4,5	afwisselend kops/streks	kalk	beetje kalkstippen
1		M28	muur	baksteen				onduidelijk	kalk	
1		M29	muur	baksteen				onduidelijk	kalk	
1		M30	muur	baksteen					kalk	
1		M31	muur	baksteen	17	8	4,5	afwisselend	cement	zwarte

Werkput	Vlak	Muur	Omschrijving	Materiaal	Formaat (in cm)			Verband	Mortel	
					Lengte	Breedte	Hoogte		Samenstelling	Inclusies
								kops/streks		spikkels
1		M32	muur	baksteen	18	8	4,5	afwisselend kops/streks	cement	zwarte spikkels
1		M33	muur	baksteen	18	7,5	4,5	onregelmatig	cement	HK
1		M34	muur	baksteen	18	7,5	4	onregelmatig	cement	
1		M35	muur	baksteen	18	8,5	4,5	onregelmatig	kalk	kalkstippen + baksteen stippen
1		M36	muur	baksteen	18,5	8,5	4	onregelmatig	kalk	kalkstippen
1		M37	muur	baksteen	18	9	4,5	onregelmatig	kalk	kalkstippen + baksteen stippen
1		M38	muur	baksteen	20,5	9	4,5	afwisselend kops/streks	cement	zwarte stippen, baksteen stippen
1		M39		baksteen + natuursteen		9	4,5	1 rij: 1 kops + 1 streks of 1 streks of 2 kops afhankelijk van grootte natuursteen	cement	
1	3	M40	vloer	hout		20	8			
1	3	M41	vloer	hout						
1	3	M42		hout						
1	3	M43		hout						
1	3	M44		hout						
1	3	M45	vloer	hout						
1	3	M46	muur	natuursteen		29: totale breedte, 9: breedte gleuf				
1	3	M47	muur	baksteen + natuursteen	18	8	4,5	kops	kalk	
1	3	M48	muur	baksteen	18,5	8	4,5	streks	kalk	
1	3	M49	muur	natuursteen		27: totale breedte, 9: gleuf				
1	3	M50	muur		18	8	4	afwisselend kops/streks	cement	kalkstippen
1	3	M51		baksteen				afwisselend kops/streks	cement	kalkstippen
1	3	M52	muur	natuursteen		27: totale breedte, 9: gleuf				
1	4	M53	muur	hout						

Werkput	Vlak	Muur	Omschrijving	Materiaal	Formaat (in cm)			Verband	Mortel	
					Lengte	Breedte	Hoogte		Samenstelling	Inclusies
1	4	M54	muur	hout						
1	4	M55	vloer	hout	verschillend	tussen 20 en 30	8			
1	4	M56	vloer	hout						
1		M57		hout						
1	4	M58		hout						
1	1	M59		natuursteen		30: totale breedte, 9: breedte gleuf				
1	2	M60		baksteen + natuursteen	18	8,5	4,5	afwisselend kops/streks	kalk	
1		M61	muur	baksteen + natuursteen	18	8,5	4,5	afwisselend kops/streks	kalk	
1	4	M62	muur	hout			6			
1	4	M63		hout			3			
1	4	M64		hout						
1	4	M65		hout		50: totale breedte, 11: breedte recht opstaan de planken				

11.7 Sporenlijst

Er werden geen sporen geregistreerd.

11.8 Lagenlijst

Werkput	Vlak	Spoor	Kleur			Homogeen/ gevekt	Interpretatie
			Donker/ licht	Hoofdkleur	Bijkleur		
1	1	L1	donker	zwart		homogeen	grindlaag: stabiliseringslaag voor de spoorwegen
1	1	L2	donker	zwart		homogeen	assenlaag: stabiliseringslaag voor de spoorwegen
1	1	L3	donker	grijs/bruin		gevekt	ophogingslagen voor de spoorwegen
1	1	L4	licht	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L5		grijs		gevekt	Zandig dempingspakket

Werkput	Vlak	Spoor	Kleur			Homogeen/ gevekt	Interpretatie
			Donker/ licht	Hoofd- kleur	Bijkleur		
1	1	L6	licht	geel		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L7		grijs	bruin	gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L8	licht	geel	bruin	homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L9	licht	grijs		gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L10	licht	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L11	licht	bruin		gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L12	licht	bruin-beige	grijs	gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L13	donker	grijs		gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L14	licht	beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L15	licht	grijs-beige	grijs	gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L16	licht	beige	geel	gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L17	donker	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L18	licht	bruin	beige	homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L19	licht	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L20	licht	bruin	grijs	homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L21	donker	bruin	grijs	homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L22	licht	bruin	beige	homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L23 (=L21)	donker	bruin	grijs	homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L24		bruin	grijs	zeer gevekt	assenlaag: stabiliseringslaag voor de spoorwegen
1		L25	donker	grijs/bruin		gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L26		bruin	grijs	homogeen	assenlaag: stabiliseringslaag voor de spoorwegen
1	1	L27	donker	bruin	beige	gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L28		rood	bruin	gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L29	donker	bruin		gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L30		zwart		homogeen	Zandig dempingspakket

Werkput	Vlak	Spoor	Kleur			Homogeen/ gevekt	Interpretatie
			Donker/ licht	Hoofd- kleur	Bijkleur		
1	1	L31	licht	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L32	licht	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L33	licht	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L34		bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L35		bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L36		bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
		L37					Laag bestaat niet
1	1	L38	donker	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L39		geel	bruin	homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L40	donker	bruin		gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L41		geel	bruin	homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L42	donker	bruin		gevekt	Zandig dempingspakket
1	1	L43	donker	bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L44		zwat		homogeen	Zandig dempingspakket
1	1	L45		grijs	beige	homogeen	Wallichaam
1	1	L46	donker	bruin	grijs	homogeen	Wallichaam
1	1	L47	donker	bruin	grijs		Wallichaam
1	1	L48	donker	bruin		homogeen	Wallichaam
1	1	L49	donker	bruin		homogeen	Wallichaam
1	1	L50					Wallichaam
1	1	L51	donker	bruin		homogeen	Wallichaam
1	1	L52	donker	bruin	grijs/beige	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L53	licht	beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L54	licht	beige	grijs	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L55	licht	beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L56	licht	grijs	bruin	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L57	donker	grijs	bruin	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L58		bruin		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L59	donker	bruin	Zwart/ grijs	homogeen	Kleilig pakket/spoellaagje
1	2	L60		grijs	geel	homogeen	Zandig

Werkput	Vlak	Spoor	Kleur			Homogeen/ gevekt	Interpretatie
			Donker/ licht	Hoofd- kleur	Bijkleur		
							dempingspakket
1	2	L61		grijs	geel	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L62		geel		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L63		geel		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L64		grijs	geel	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L65		grijs	geel	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L66		grijs	geel	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L67		grijs	geel	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L68		grijs		gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L69		grijs		gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L70		grijs		gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L71		grijs		gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L72		grijs		gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L73		Bruin		gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L74	licht	bruin- beige	zwart	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L75	licht	beige-grijs	zwart	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L76	licht	beige	zwart	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L77		grijs	zwart	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L78	licht	grijs-bruin	beige	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L79		grijs	beige	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L80		grijs	bruin	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L81		bruin	beige	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L82		grijs	licht bruin	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L83		bruin	beige, donker- grijs	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L84	licht	bruin	beige		Zandig dempingspakket
1	2	L85	licht	grijs	beige		Zandig dempingspakket

Werkput	Vlak	Spoor	Kleur			Homogeen/ gevekt	Interpretatie
			Donker/ licht	Hoofd- kleur	Bijkleur		
1	2	L86	licht	bruin	beige	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L87	donker	bruin	Zwart/ lichtbruin		Kleiig pakket/spoellaagje
1	2	L88		groen	bruin	homogeen	Kleiig pakket/spoellaagje
1	2	L89	donker	zwart			Zandig dempingspakket
1	2	L90		grijs	beige		Zandig dempingspakket
1	2	L91		beige	grijs	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L92		bruin	zwart		Zandig dempingspakket
1	2	L93		beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L94	licht	grijs	wit	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L95	donker	groen	zwart	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L96		groen	bruin	gevekt	Glauconietrijk pakket
1	2	L97		grijs (beige)	geel	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L98		beige	grijs	homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L99		beige			Zandig dempingspakket
1	2	L100		grijs			Zandig dempingspakket
1	2	L101		beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L102	donker	groen	beige	homogeen	Ophogingspakket
1	2	L103	licht	groen	bruin		Ophogingspakket
1	2	L104	donker	zwart	groen	gevekt	Ophogingspakket
1	2	L105		bruin		gevekt	Ophogingspakket
1	2	L106	donker	blauw	groen		Ophogingspakket
1	2	L107		bruin	groen	homogeen	Ophogingspakket
1	2	L108		blauw	groen		Ophogingspakket
1	2	L109		oker	bruin		Ophogingspakket
1	2	L110	donker	bruin			Insteek aanleg sluis
1	2	L111		bruin	beige		Insteek aanleg sluis
1	2	L112	donker	bruin	grijs		Insteek aanleg sluis
1	2	L113	donker	bruin			Insteek aanleg sluis
1	2	L114	donker	zwart	grijs		Insteek aanleg sluis
1	2	L115		grijs	beige	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L116		beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L117		grijs	beige	gevekt	Zandig dempingspakket

Werkput	Vlak	Spoor	Kleur			Homogeen/ gevlekt	Interpretatie
			Donker/ licht	Hoofd- kleur	Bijkleur		
1	2	L118		grijs	Beige/ bruin	gevekt	Glaucanietrijk pakket
1	2	L119	donker	bruin		gevekt	Glaucanietrijk pakket
1	2	L120		grijs		gevekt	Glaucanietrijk pakket
1	2	L121		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	2	L122		beige	wit	homogeen	Zandig dempingspakket dempingspakket
1	2	L123		groen	grijs	gevekt	Insteek aanleg sluis
1	2	L124		blauw	grijs/bruin	gevekt	Glaucanietrijk pakket
1	2	L125		beige	bruin	gelaagd	Glaucanietrijk pakket
1	2	L126	licht	blauw	grijs	gelaagd	Glaucanietrijk pakket
1	2	L127		blauw	grijs	gevekt	Insteek aanleg sluis
1	2	L128	donker	grijs	zwart	gevekt	Insteek aanleg sluis
1	2	L129	donker	bruin		gevekt	Insteek aanleg sluis
1	2	L130	donker	bruin	grijs	homogeen	Insteek aanleg sluis
1	2	L131	donker	bruin	Blauw/ zwart	gevekt	Insteek aanleg sluis
1	2	L132	donker	bruin	grijs	gevekt	Glaucanietrijk pakket
1	2	L133	donker	bruin			Glaucanietrijk pakket
1	3	L134		bruin	oker	gevekt	Glaucanietrijk pakket
1	3	L135	donker	grijs	Blauw/ zwart		Glaucanietrijk pakket
1	3	L136		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L137	donker	zwart	blauw		Puinlaag op bodem kanaal van sluis
1	3	L138		grijs	bruin	homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L139		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L140		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L141	donker	grijs	zwart	homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L142		bruin	grijs	gevekt	Glaucanietrijk pakket
1	3	L143		grijs		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L144		grijs	bruin	homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L145		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L146		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L147		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L148	donker	bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L149		grijs	blauw	homogeen	Puinlaag op bodem kanaal van sluis
1	3	L150	licht	grijs	bruin	homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L151		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	4	L152	donker	zwart		homogeen	grachtlaag
1	3	L153		grijs	bruin	homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L154		bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L155	donker	bruin		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L156		groen		homogeen	Glaucanietrijk pakket
1	3	L157		grijs		homogeen	Puinlaag op bodem kanaal van sluis

Werkput	Vlak	Spoor	Kleur			Homogeen/ gevekt	Interpretatie
			Donker/ licht	Hoofd- kleur	Bijkleur		
1	3	L158		bruin		homogeen	Glauconietrijk pakket
1	3	L159		beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	3	L160		beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	3	L161		zwart		homogeen	Kleilig pakket/spoellaagje
1	3	L162		groen			Glauconietrijk pakket
1	3	L163		bruin		homogeen	Glauconietrijk pakket
1	3	L164		bruin		homogeen	Glauconietrijk pakket
1	3	L165					Puinlaag op bodem kanaal van sluis
1	3	L166		groen	zwart	homogeen	Puinlaag op bodem kanaal van sluis
1	3	L167	licht	bruin			Zandig dempingspakket
1	3	L168					Puinlaag op bodem kanaal van sluis
		L169					Laag bestaat niet
1	3	L170		beige	bruin	homogeen	Zandig dempingspakket
1	3	L171		beige	zwart	gevekt	Zandig dempingspakket
1	3	L172		beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	3	L173		zwart		homogeen	Zandig dempingspakket
1	3	L174		Rood			Puinlaag
1	2	L175		bruin		homogeen	Wallichaam
1	2	L176		bruin	grijs	gevekt	Ophogingspakket
1	2	L177		bruin		homogeen	Wallichaam
1	2	L178		zwart	grijs	gevekt	Insteek aanleg sluis
1	2	L179		grijs		homogeen	Ophogingspakket
1	2	L180		grijs	bruin	gevekt	Ophogingspakket
1	2	L181		zwart		gevekt	Ophogingspakket
1	2	L182		grijs		homogeen	Insteek aanleg sluis
1	2	L183	donker	bruin	Zwart/ bruin	gevekt	Wallichaam
1	2	L184		bruin	Grijs/ groen	gevekt	Ophogingspakket
1	2	L185	donker	groen	grijs	gevekt	Insteek aanleg sluis
1	2	L186	donker	groen	grijs	gevekt	Ophogingspakket
1	2	L187	donker	grijs		homogeen	Ophogingspakket
1	2	L188	licht	beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L189		grijs		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L190	donker	beige		homogeen	Zandig dempingspakket
1	2	L191		grijs	beige	gevekt	Zandig

Werkput	Vlak	Spoor	Kleur			Homogeen/ gevekt	Interpretatie
			Donker/ licht	Hoofd- kleur	Bijkleur		
							dempingspakket
1	2	L192		grijs	beige	gevekt	Zandig dempingspakket
1	2	L193		beige	grijs	homogeen	Zandig dempingspakket
1	3	L194	donker	blauw			Ophogingspakket
1	3	L195	donker	bruin			Insteek aanleg sluis
1	3	L196		zwart			Veenlaag
1	3	L197	donker	blauw			Tertiare laag
1	3	L198	donker	bruin			Insteek aanleg sluis
1		L199	donker	bruin	blauw		Insteek aanleg sluis
1		L200	donker	bruin			Ophogingspakket
1		L201	donker	grijs	blauw		Veenlaag
1		L202	donker	blauw			Tertiare laag
1		L203	donker	blauw			Insteek aanleg sluis
1	3	L204		Rood			Puinlaag
1	3	L205		bruin	grijs	gevekt	Puinlaag
1	3	L206		zwart			Puinlaag
1	3	L207		grijs		homogeen	Grachtlaag voorgracht

11.9 Vondstenlijst

Vondst nr.	Locatie						Inzamelingswijze	Aardewerk	Metaal	
	Werk put	Vlak	Sec.	Profiel	Spoor	Laag		VW	BM	Gebruiks voorwerp
LV1	1	3	1				Losse vondst		1	
MD1	1	1	2				Metaaldetectie		1	
MD2	1	1	3				Metaaldetectie		1	
MD3	1	1	3				Metaaldetectie		1	
MD4	1	1	3				Metaaldetectie			1
MD5	1	3	3				Metaaldetectie		1	
MD6	1		2	ZW3		27	Metaaldetectie		1	
V001	1	2	2	NO2		187	Opkuis profiel	1	1	
V002	1	4	1			195	Vlak; Tussen eerste twee steunberen van de NO zijde	2		

11.10 Monsterlijsten

11.10.1 Hout

Monsternr.	Werk-put	Muur	Vlak/ coupe	Monster- name	Onder-deel	Analyse	VlakNr.	VakNr.
MH01a	1	M56	Coupe	Houtstaal	Balk	houtfragme- nten	4	2

Monsternr.	Werk-put	Muur	Vlak/ coupe	Monster- name	Onder-deel	Analyse	VlakNr.	VakNr.
MH01b	1	M57	Coupe	Houtstaal		houtfragme nten	4	2
MH02	1	M41	Coupe	Houtstaal	Plank 1	plank	4	3
MH03	1	M41	Coupe	Houtstaal	Plank 1	fragment 1	4	3

11.10.2 Pollenprofielen

Monsternr	Werkput	Vaknr.	Vlaknr.	Profiel	Laag	Vlak/coupe	Monstername
MP01	1	1	2	NO1	55, 56, 59, C-hor	Coupe	Pollenstaal
MP02	1	2	2	PRNO2	181,18	Coupe	Pollenstaal
MP03	1	1	3		187, 194, 196, 197	Coupe	Pollenstaal

11.10.3 Bulkmonsters

Monsternr	Werkput	Vaknr.	Vlaknr.	Laag	Profiel	Inzamelingwijze	Monstername	Behandeling zeef	Residu	Analyse
MB01	1	1	2	59	N01	Manueel	Bulkstaal 10 l	5 mm; 2 mm; 0,5 mm	HK, schelp, AW, rest	
MB02	1	3	4	152		Manueel	Bulkstaal 10 l	5 mm; 2 mm; 0,5 mm	HK, schelp, AW, rest	
MB03	1	4	1	169		Manueel	Bulkstaal 10 l	5 mm; 2 mm; 0,5 mm	HK	
MB04	1	1	3	196		Manueel	Bulkstaal 10 l	5 mm; 2 mm; 0,5 mm	HK, schelp, AW, rest	
MB05	1	2	2	181	NO2	Manueel	Bulkstaal 10 l	5 mm; 2 mm; 0,5 mm	HK, schelp, AW, rest	

11.10.4 Baksteen- en natuursteenstalen

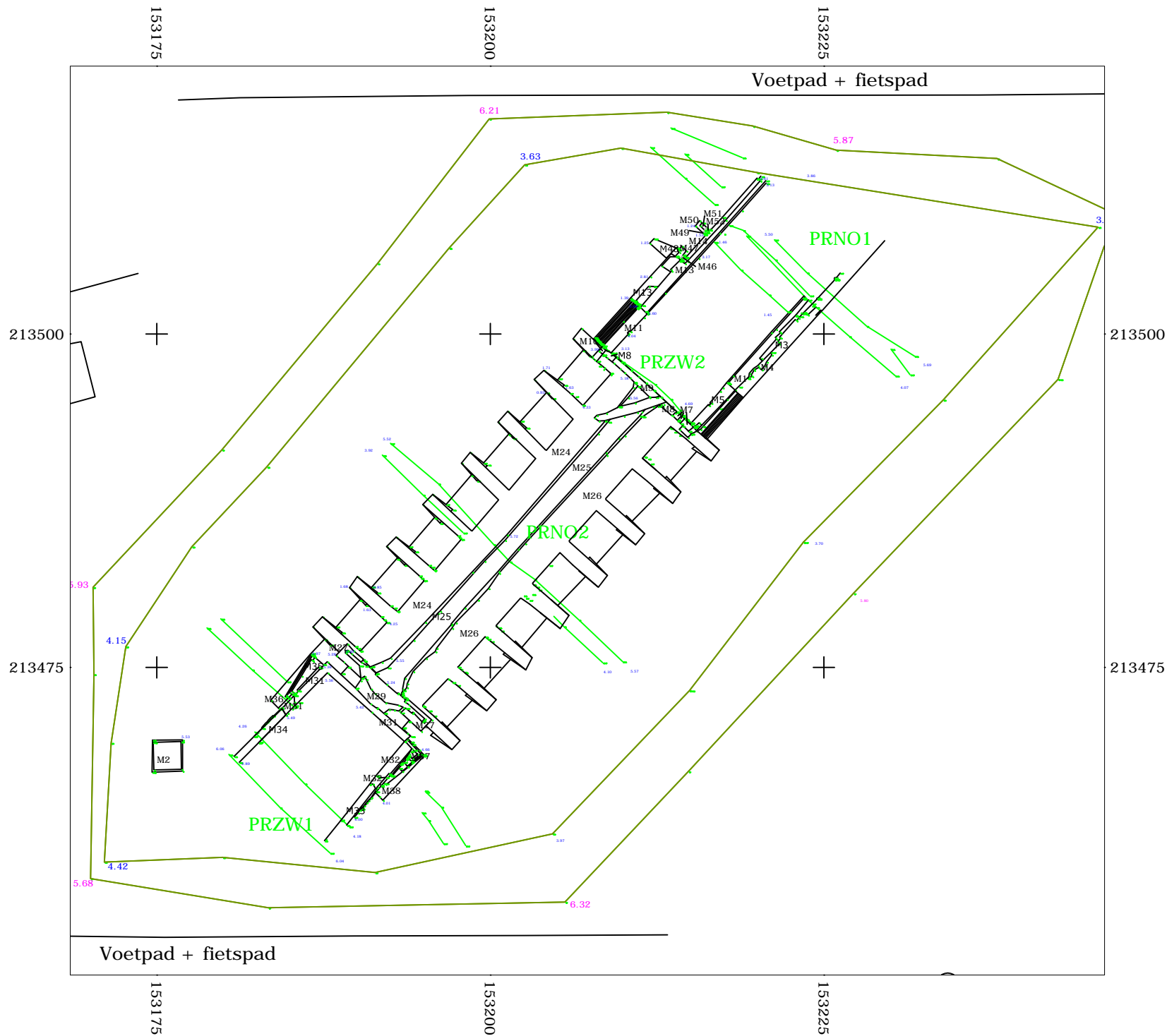
Monsternr	Werkput	Vaknr.	Vlaknr.	Spoor/Laag/Muur	Profiel	Vlak/coupe	Monstername	Analyse
MBS1	1	1	2	L59	NO1	manueel	Baksteen	
MBS2	1	3	2	L90		manueel	Baksteen	
MBS3	1	3	3	L168		manueel	Baksteen	
MBS4	1	3	1	M5		manueel	Baksteen	
MBS5	1	3	1	M6		manueel	Baksteen	
MNS01	1	1	2	M20	NO1	manueel	Natuursteen	
MNS02	1	3	2	M1		manueel	Natuursteen	

11.10.5 Mortelstalen

Monsternr	Werkput	Spoor	Laag	Profiel	Vlak/coupe	Monstername	Residu	Analyse
MMO1	1	L90			coupe	Mortel		1 zakje
MMO2	1	L168			coupe	Mortel		1 zakje
MMO3	1	M5			coupe	Mortel		3 zakjes
MMO4	1	M6			coupe	Mortel		1 zakje

11.11 Digitale gegevensdrager

Inventarislijsten van het gerecupereerde vondstenmateriaal, van de sporen met beschrijving, van alle tekeningen en van alle foto's zijn digitaal beschikbaar. Dit is tevens het geval voor het dagboek, de foto's, de plannen en tekeningen.



Archeologisch onderzoek Antwerpen - Kempenstraat (ZNA)

Plan 1 Vlak 1

Hoogte maaiveld in m TAW

Hoogte spoor in m TAW

Werkputcontour

Structuur - baksteen

Structuur - natuursteen

Structuur - hout

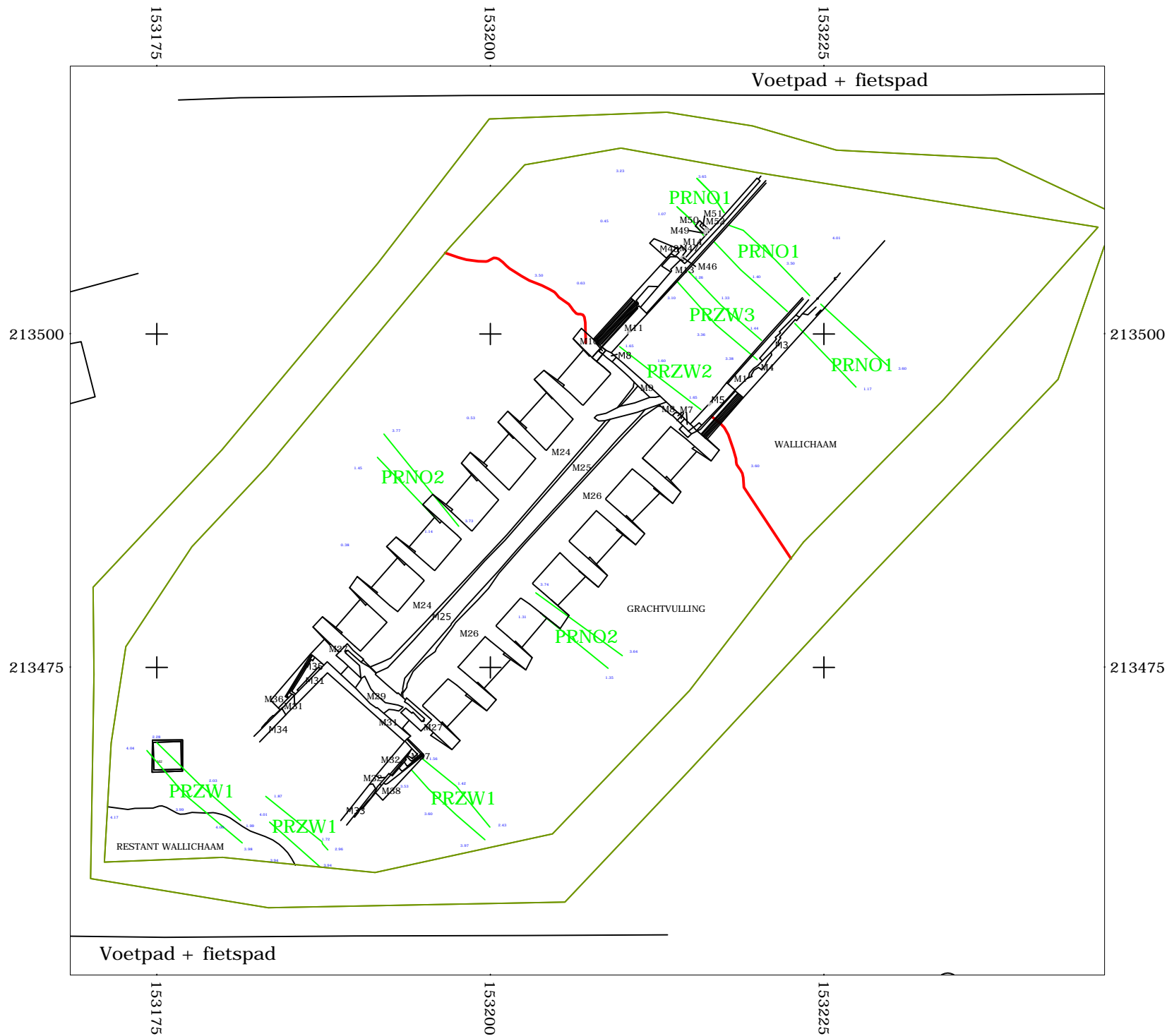
Doorsnedes



Coördinaten in Lambert 72

Formaat: A4
ID: Grondplan

All-Archeo bvba



Archeologisch onderzoek Antwerpen - Kempenstraat (ZNA)

Plan 2 Vlak 2

Hoogte maaiveld in m TAW

Hoogte spoor in m TAW

Werkputcontour

Structuur - baksteen

Structuur - natuursteen

Structuur - hout

Doorsnedes

Grens zandige lagen en
glauconietrijke lagen



Coördinaten in Lambert 72

Formaat: A4
ID: Grondplan

All-Archeo bvba

213500

213475

153200

153225

153200

153225

Archeologisch onderzoek Antwerpen - Kempenstraat (ZNA)

Plan 3 Vlak 3

Hoogte maaiveld in m TAW

Hoogte spoor in m TAW

Werkputcontour

Structuur - baksteen

Structuur - natuursteen

Structuur - hout

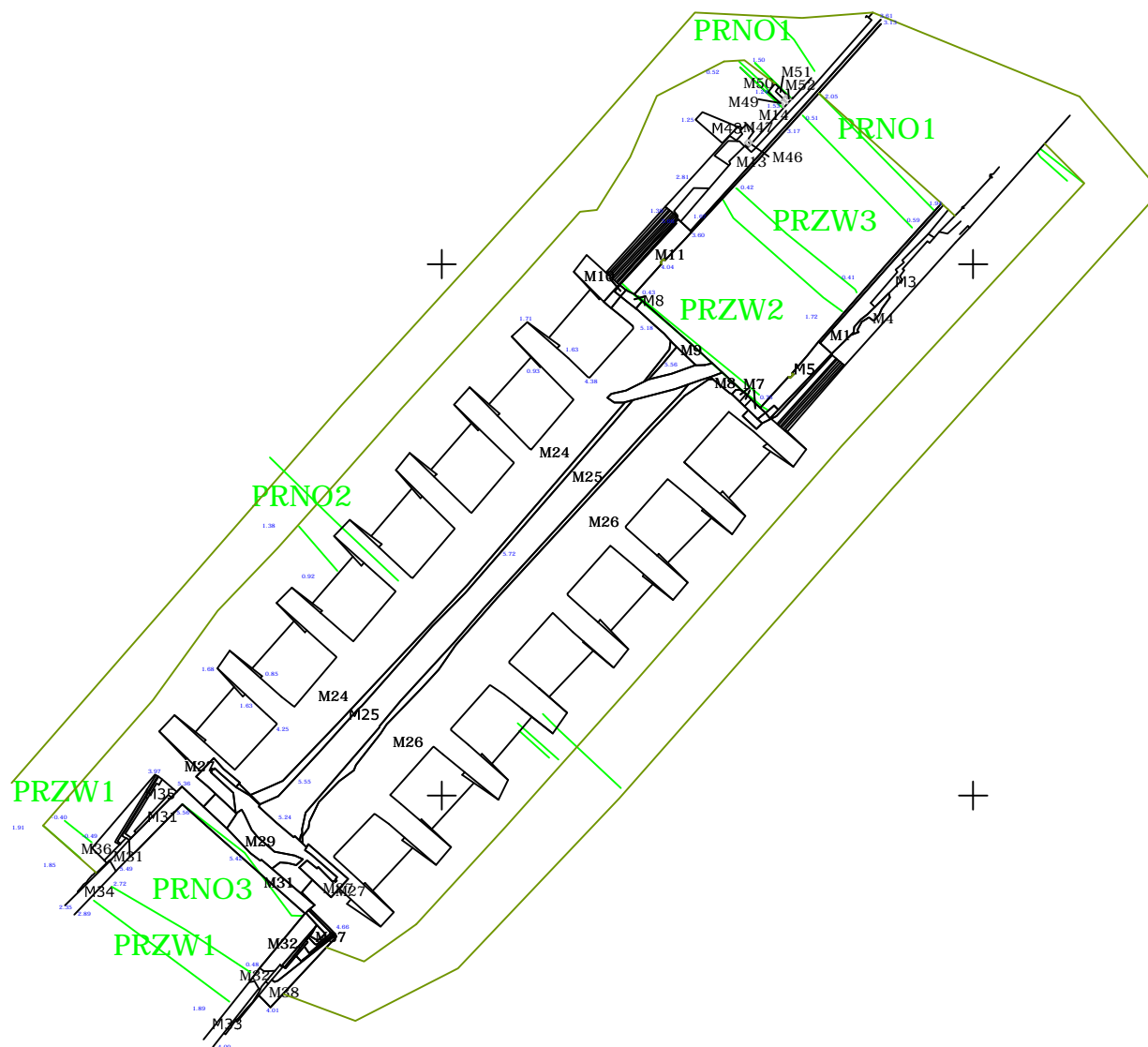
Doorsnedes



Coördinaten in Lambert 72

Formaat: A4
ID: Grondplan

All-Archeo bvba



213500

213475

153200

153225

153200

153225

Archeologisch onderzoek Antwerpen - Kempenstraat (ZNA)

Plan 4 Vlak 4

Hoogte maaiveld in m TAW

Hoogte spoor in m TAW

Werkputcontour

Structuur - baksteen

Structuur - natuursteen

Structuur - hout

Doorsnedes

213500

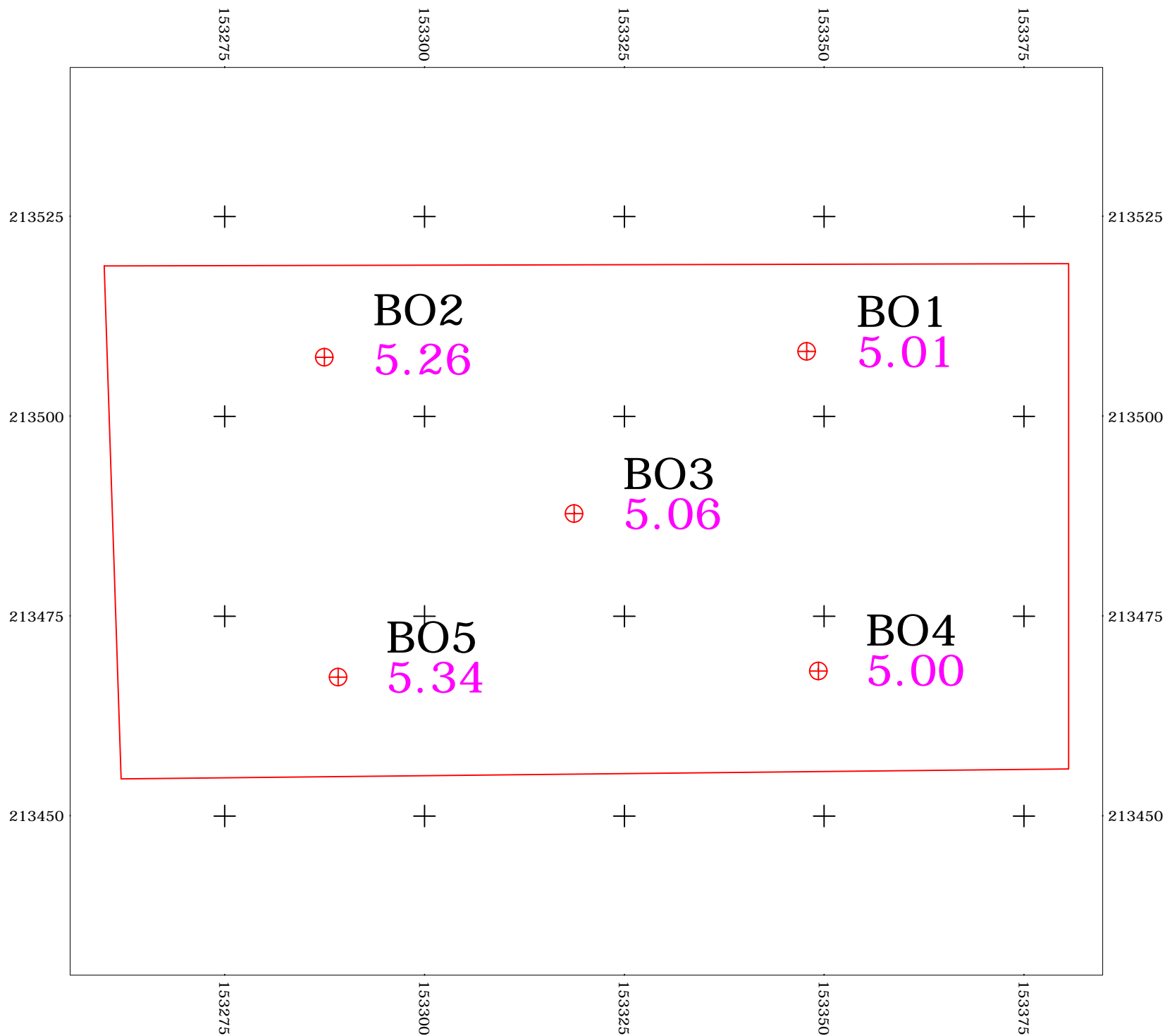
213475



Coördinaten in Lambert 72

Formaat: A4
ID: Grondplan

All-Archeo bvba



Archeologisch
booronderzoek
Antwerpen -
Kempenstraat (ZNA)

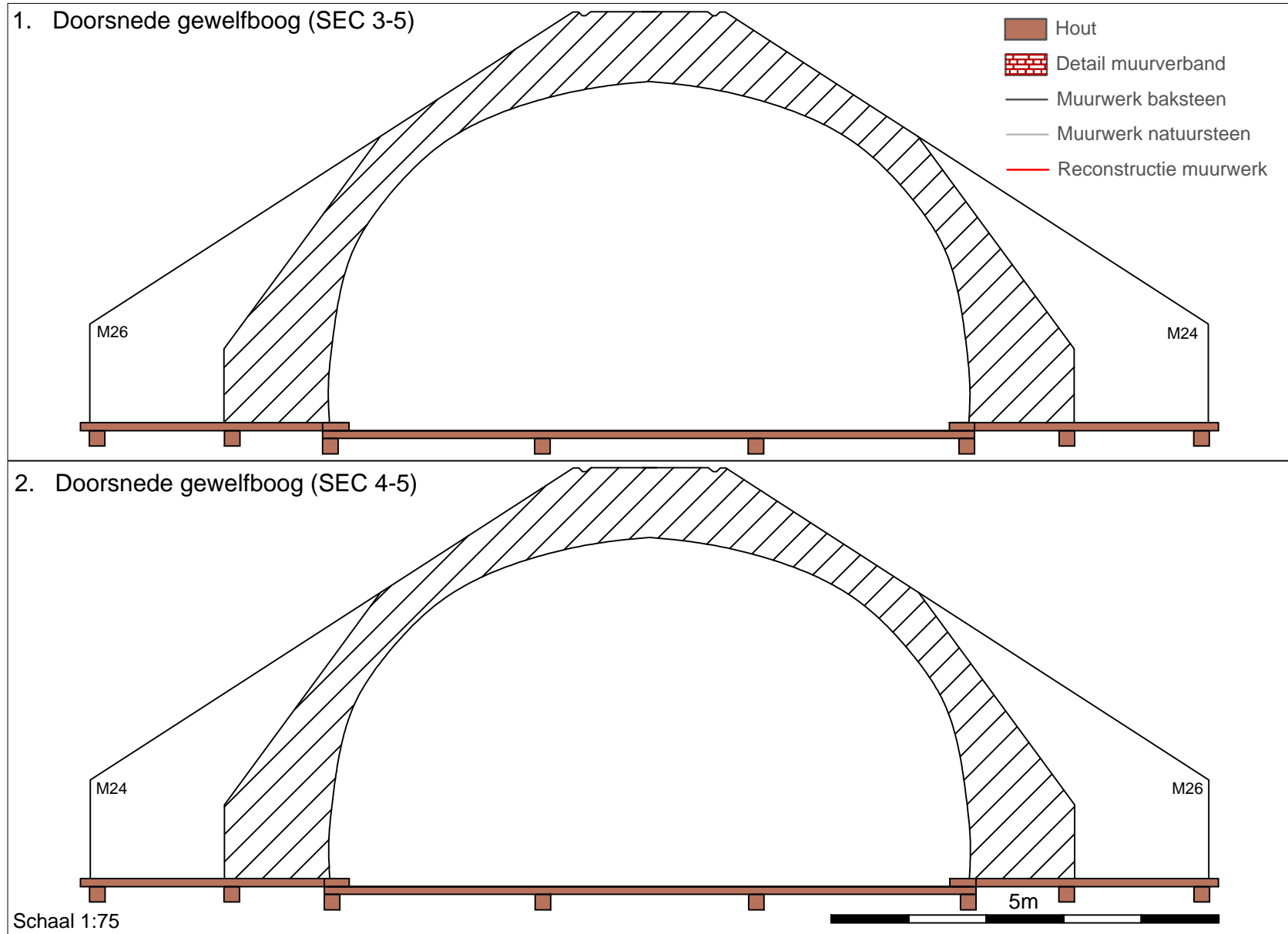
Plan 5 Boringen

Hoogte maaiveld in m
TAW



Coördinaten in Lambert 72

Formaat: A4
ID: Grondplan All-Archeo bvba

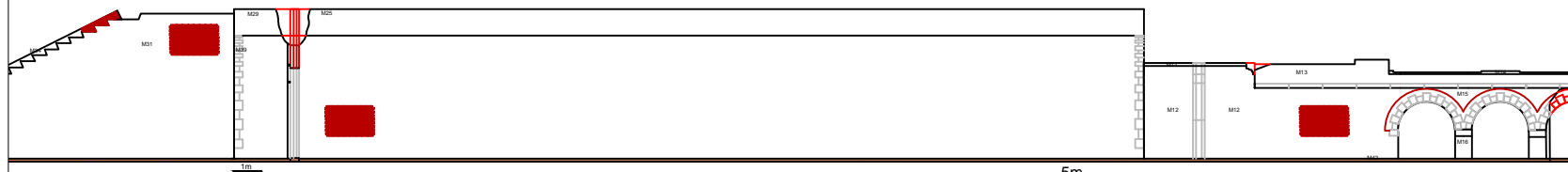


Buitenaanzicht sluis (SEC 1)



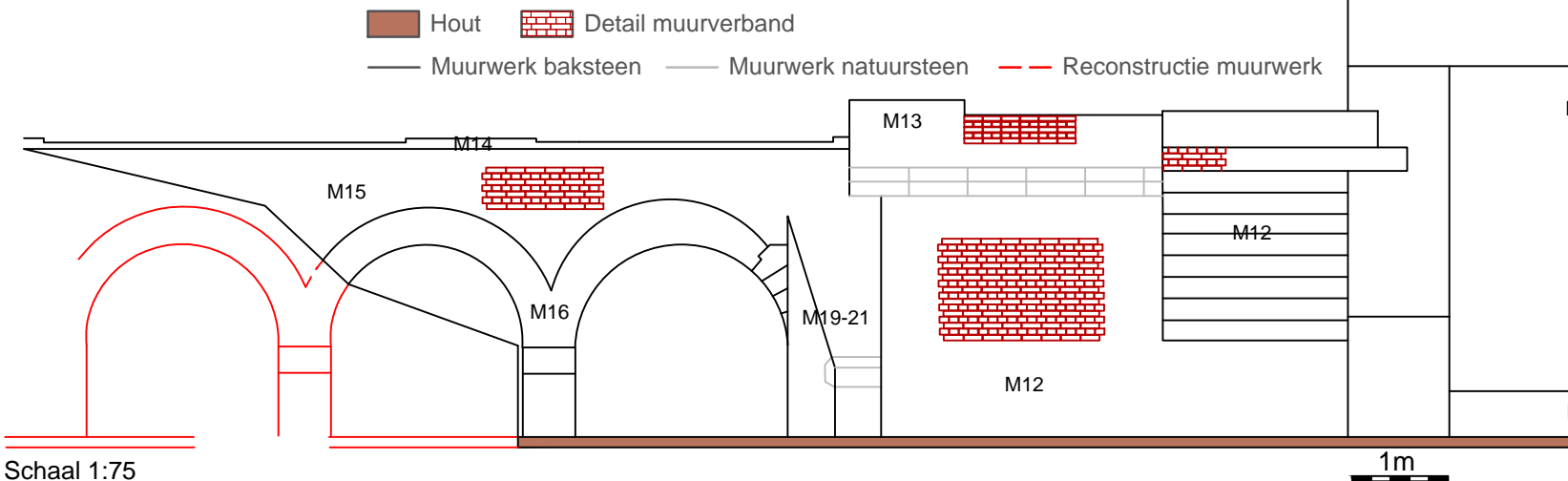
Schaal 1:250

Lengtedoorsnede Binnenzijde sluis (SEC 4-5-3)

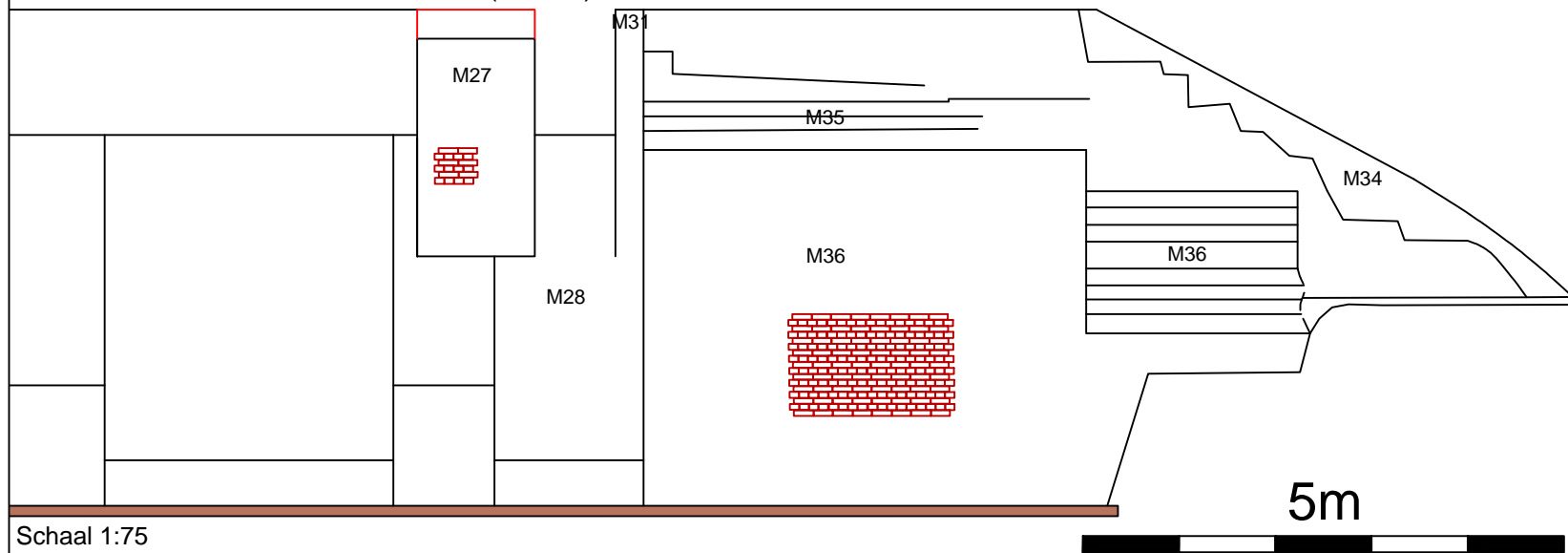


Schaal 1:250

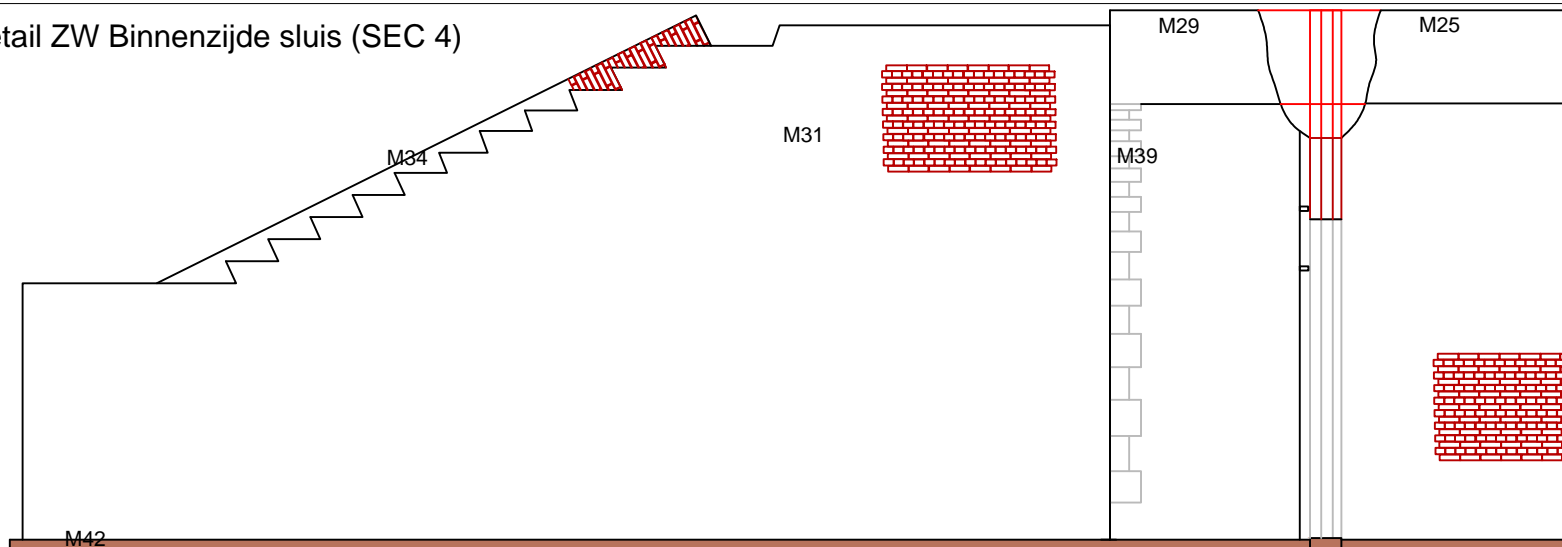
1. Detail NO Buitenaanzicht sluis (SEC 1)



2. Detail ZW Buitenaanzicht sluis (SEC 1)



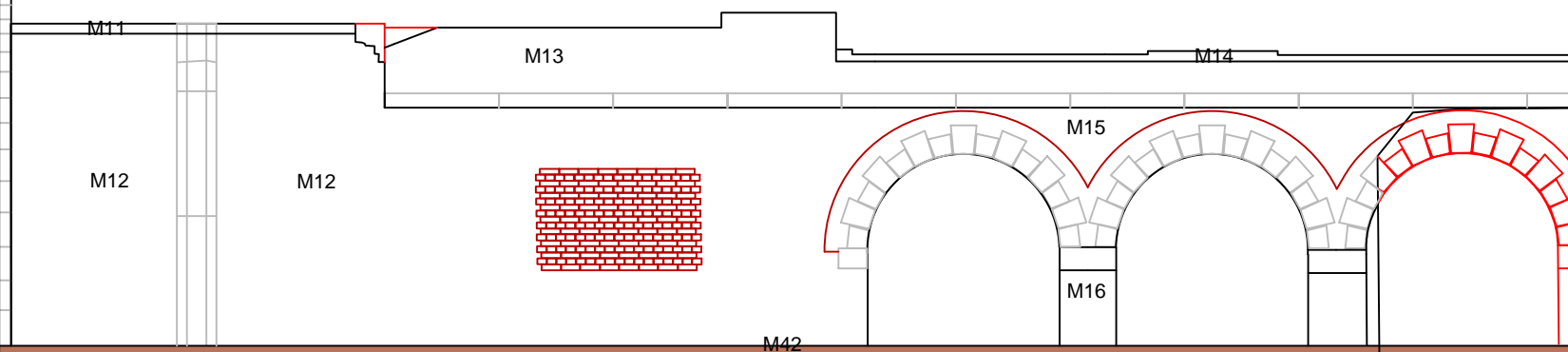
1. Detail ZW Binnenzijde sluis (SEC 4)



Schaal 1:75

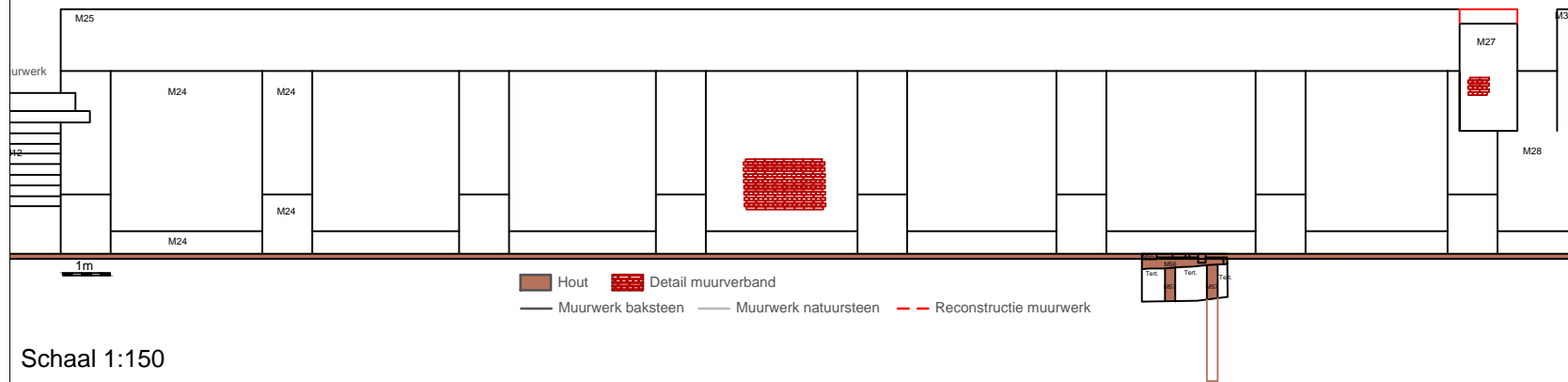
2. Detail NO Binnenzijde sluis (SEC 3)

Hout
 Detail muurverband
 Muurwerk baksteen
 Muurwerk natuursteen
 Reconstructie muurwerk

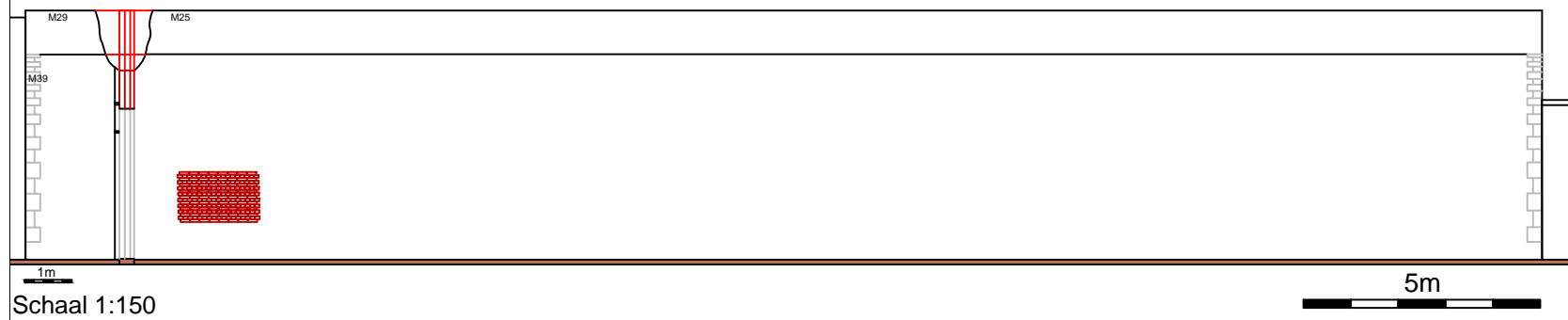


Schaal 1:75

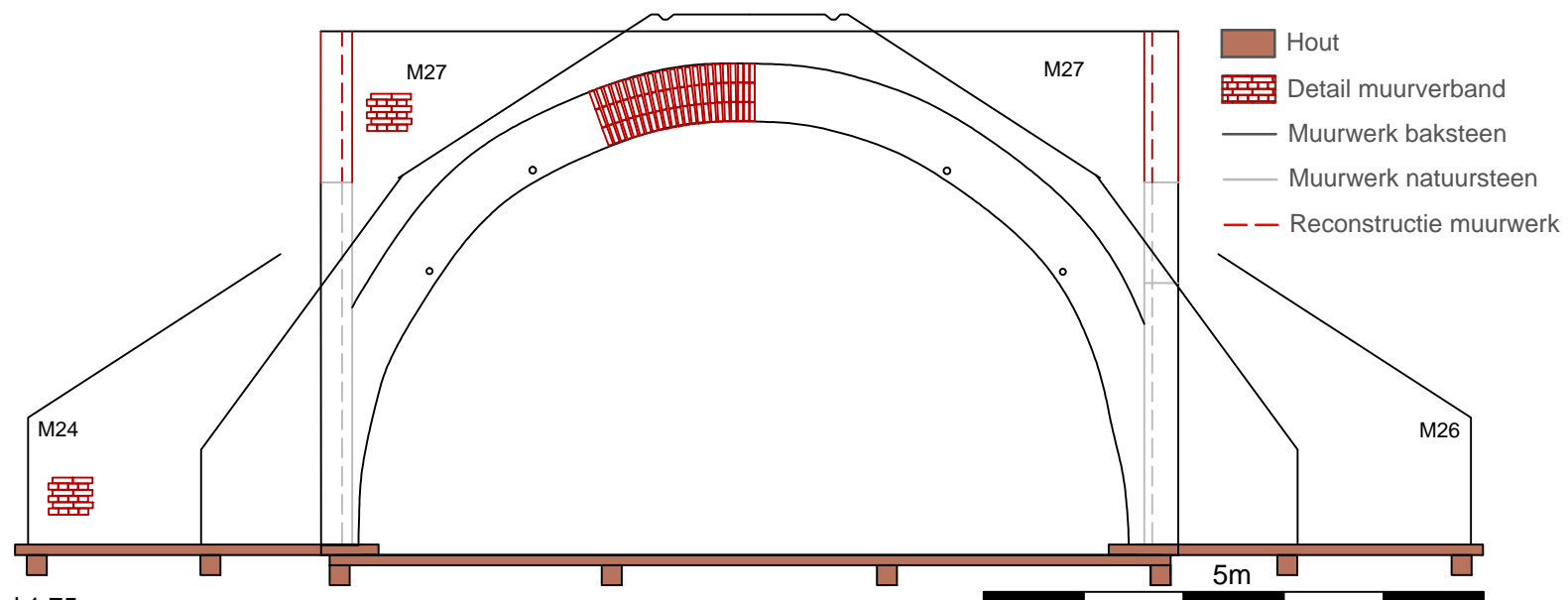
Detail Tunnel Buitenaanzicht sluis (SEC 1)



Detail Tunnel Binnenzijde sluis (SEC 5)



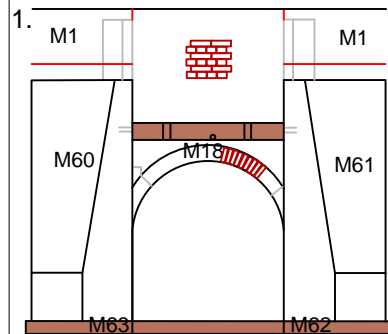
Dwarsdoorsnede door sluisdeuren (SEC 5)



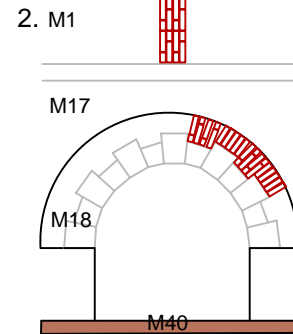
Schaal 1:75

Sluisopening naar gracht (SEC 2-3)

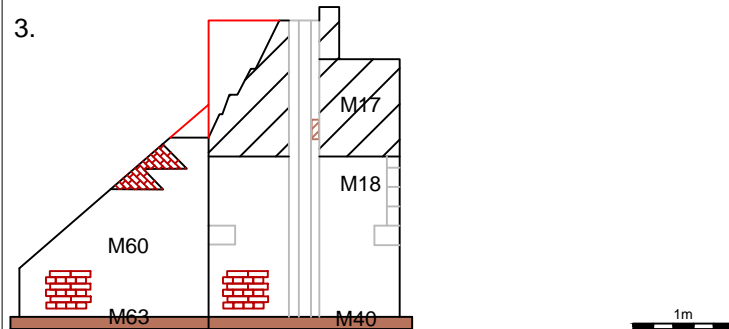
SEC 2 Zijaanzicht buitenzijde



SEC 3 Zijaanzicht binnenzijde

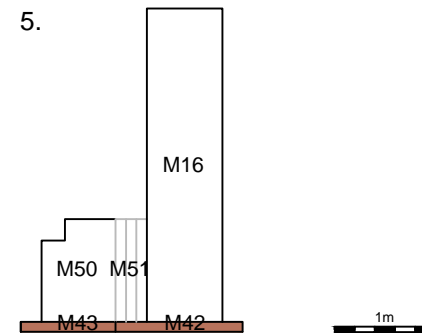
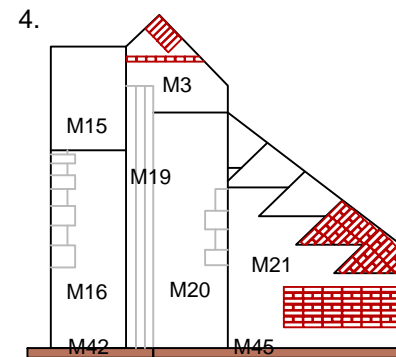


SEC 2-3 Doorsnede O-W

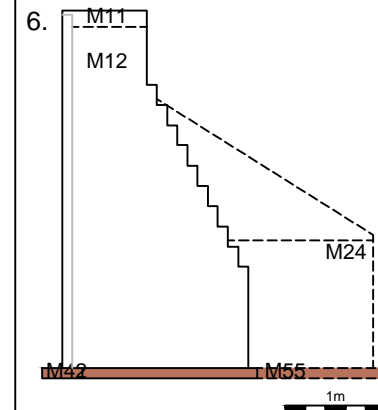






Schaal 1:75

Sluisopening naar gracht (SEC 3-1)

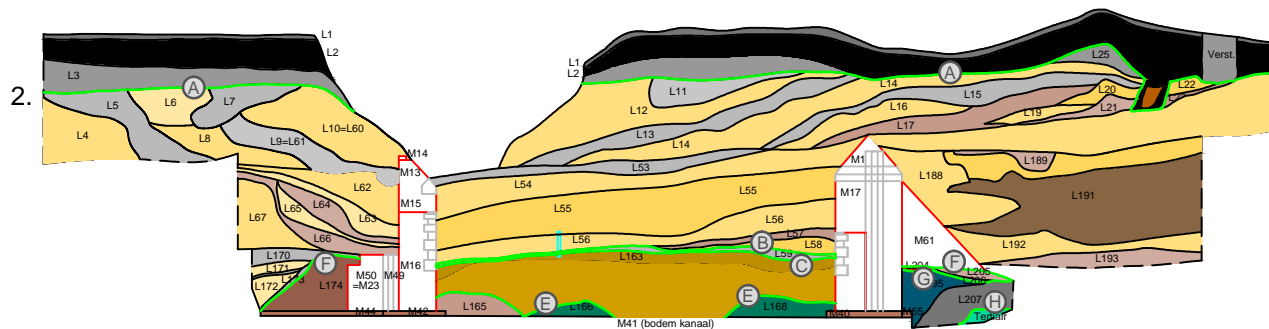
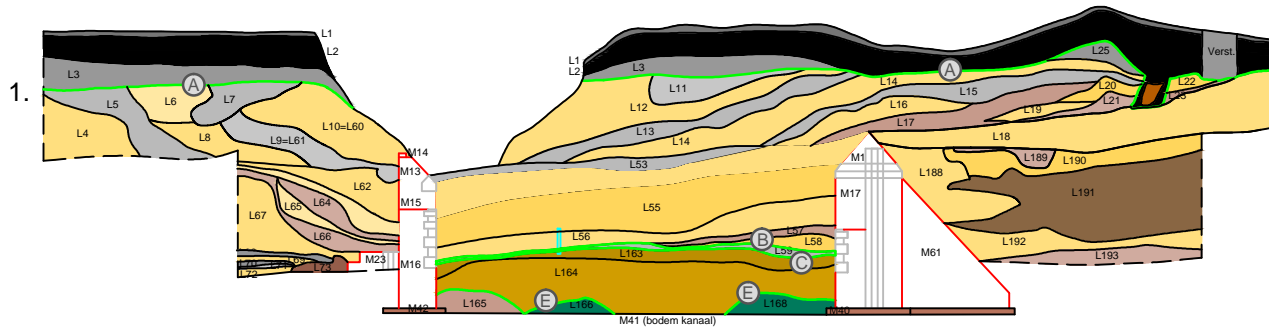


Typedoorsnede (SEC 3-1)



-  Hout
-  Detail muurverband
-  Muurwerk baksteen
-  Muurwerk natuursteen
-  Reconstructie muurwerk

Profiel NO1

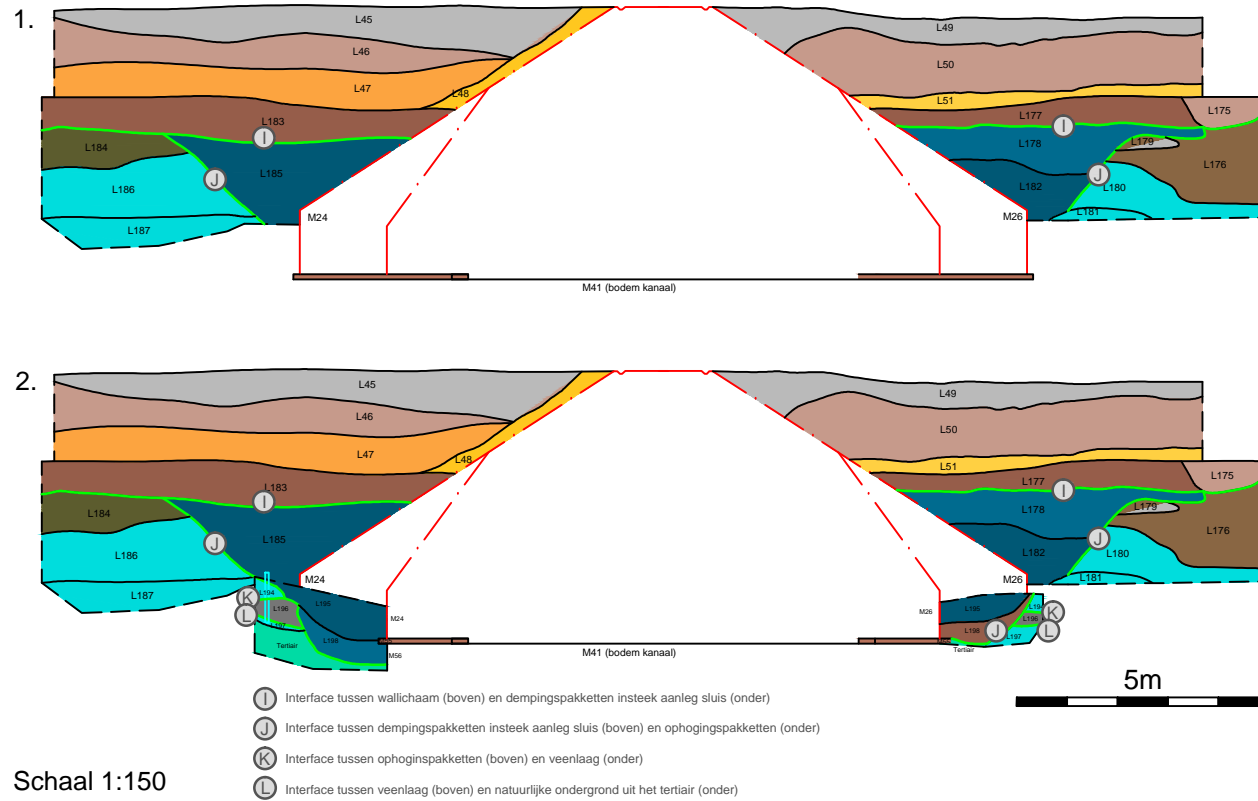


- (A) Interface tussen assen- en grindlaag spoorwegfase (boven) en zandige dempingspakketten (onder)
- (B) Interface tussen zandige dempingspakketten (boven) en kleig pakket/spoellaag (onder)
- (C) Interface tussen kleig pakket/spoellaag (boven) en glauconietrijke pakketten (onder)
- (E) Interface tussen glauconietrijke pakketten (boven) en puinlaag op bodem kanaal van sluis (onder)
- (F) Interface tussen zandige dempingspakketten (boven) en puin (onder)
- (G) Interface tussen puin (boven) en grachtlaag voorgracht (onder)
- (H) Interface tussen grachtlaag voorgracht (boven) en natuurlijke ondergrond uit het tertiair (onder)

5m

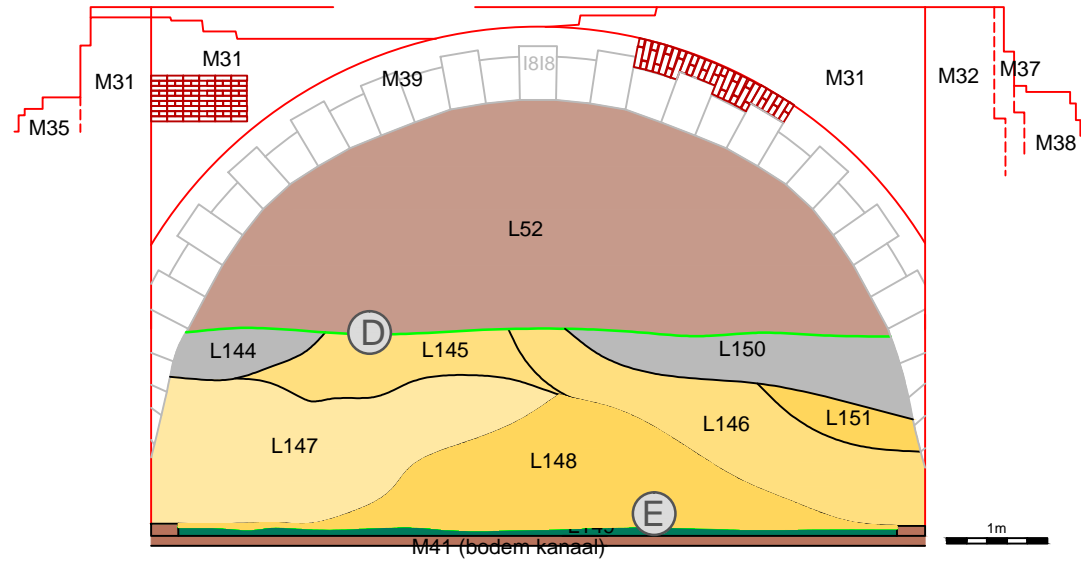
Schaal 1:150

Profiel NO2



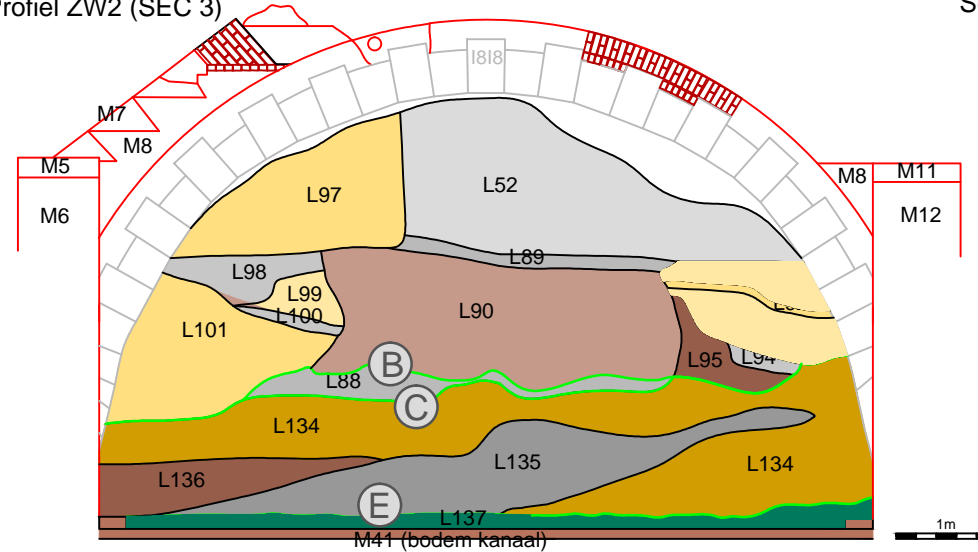
Vooraanzicht gewelfbogen met profielen

1. Profiel NO3 (SEC 4)



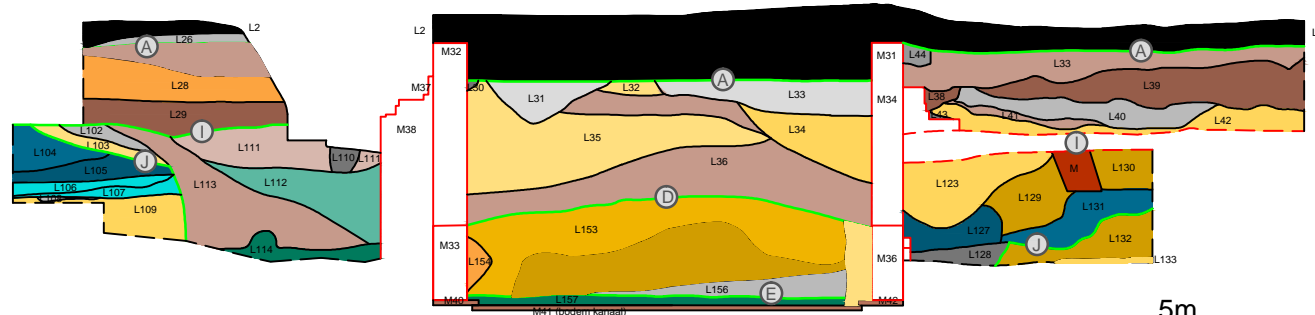
2. Profiel ZW2 (SEC 3)

Schaal 1:75



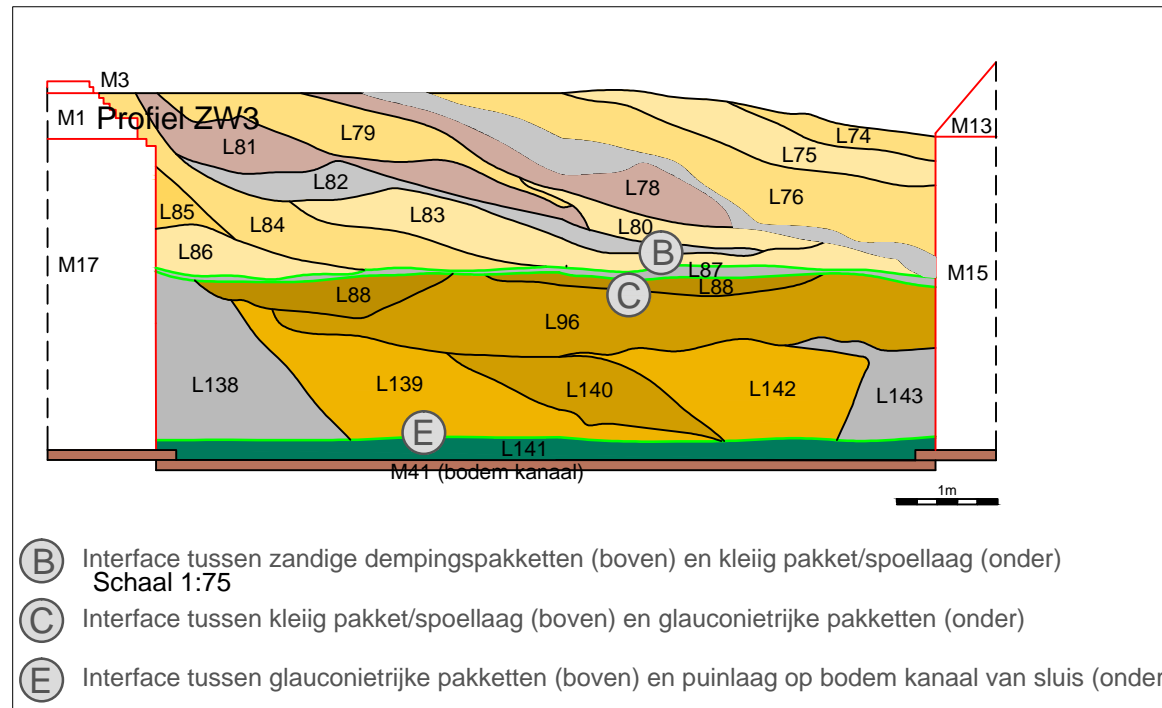
- (B) Interface tussen zandige dempingspakketten (boven) en kleiig pakket/spoellaag (onder)
- (C) Interface tussen kleiig pakket/spoellaag (boven) en glauconietrijke pakketten (onder)
- (D) Interface tussen zandige dempingspakketten (boven) en glauconietrijke pakketten (onder)
- (E) Interface tussen glauconietrijke pakketten (boven) en puinlaag op bodem kanaal van sluis (onder)

Profiel ZW1



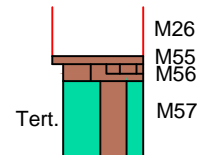
- (A) Interface tussen assen- en grindlaag spoorwegfase (boven) en zandige dempingspakketten (onder)
- (D) Interface tussen zandige dempingspakketten (boven) en glauconietrijke pakketten (onder)
- (E) Interface tussen glauconietrijke pakketten (boven) en puinlaag op bodem kanaal van sluis (onder)
- (I) Interface tussen wallichaam (boven) en dempingspakketten insteek aanleg sluis (onder)
- (J) Interface tussen dempingspakketten insteek aanleg sluis (boven) en ophogingspakketten (onder)

Schaal 1:150

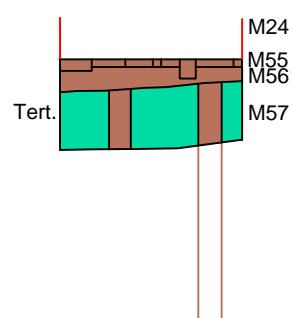


Sonderingen onder sluis

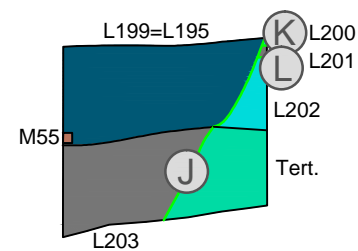
1. Langs PR NO2



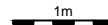
2. Langs PR ZW1



3. PR ZW1 VL4



Schaal 1:75



- (J) Interface tussen dempingspakketten insteek aanleg sluis (boven) en ophogingspakketten (onder)
- (K) Interface tussen ophogingspakketten (boven) en veenlaag (onder)
- (L) Interface tussen veenlaag (boven) en natuurlijke ondergrond uit het tertiair (onder)